

**FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CULTIVO DE  
ARÁNDANO (*Vaccinium Corymbosum* L.) EN LA VEREDA LLANO VERDE DEL  
MUNICIPIO DE ÚMBITA, BOYACÁ.**

**LINA ROCÍO MARTÍNEZ DÍAZ**

**ESTUDIANTE**



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA**

**ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS**

**SECCIONAL DUITAMA**

**SEPTIEMBRE DE 2019.**

**FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CULTIVO DE  
ARÁNDANO (*Vaccinium Corymbosum* L.) EN LA VEREDA LLANO VERDE DEL  
MUNICIPIO DE ÚMBITA, BOYACÁ.**

**LINA ROCÍO MARTÍNEZ DÍAZ**

**ESTUDIANTE**

**PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO**

**MODALIDAD MONOGRAFÍA**

**DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:**

**JOSÉ ALEJANDRO CLEVES LEGUÍZAMO**

**PROFESOR ASOCIADO**



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA**

**ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS**

**SECCIONAL DUITAMA**

**SEPTIEMBRE DE 2019**

**Nota de aceptación**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Profesor Alejandro Cleves  
Director de Tesis.

\_\_\_\_\_

Jurado 1.

\_\_\_\_\_

Jurado 2.

**Duitama,** \_\_\_\_\_

## **DEDICADO**

A:

Primero que todo a Dios, por brindarme la oportunidad de vivir y darme un propósito, por estar conmigo en cada paso, por fortalecerme de manera espiritual, moral e iluminar mi mente en cada momento, dándome la salud y las fuerzas para culminar un ciclo más en mi etapa profesional.

A mis padres, Imelda Diaz y Efraín Martinez, por su amor, trabajo y sacrificios en todos estos años, por ser ejemplos de perseverancia y constancia. Gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí. Ha sido un privilegio ser su hija, son los mejores padres, a mis hermanos Edgar, Diego, Sandra y Jimmy por su cariño y por comprenderme y apoyarme siempre, a mis abuelos quienes me han impulsado en todo momento de la vida y además en mi carrera profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

Cordial agradecimiento primero que nada a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia por darme la oportunidad de formarme en esta institución de excelente calidad, de igual manera a las empresas Arándanos de Chía del municipio de Villapinzon y Arándanos la Colmena del municipio de Umbita; por compartir su conocimiento y permitirme emplear la información que en visitas de campo, conferencias, medios electrónicos, hoy hacen parte de este documento, del cual espero aporte al desarrollo productivo y comercial del arándano no solo a nivel regional sino a nivel nacional y pueda servir como base para la implementación de nuevos cultivos de arándano en el país, a mis amigos y compañeros por darme fortaleza cuando más la necesite, por no dejarme sola en los momentos difíciles, porque de algunos aprendí que la disciplina, tenacidad y esfuerzo son herramientas indispensables en la vida, por ofrecerme la oportunidad de seguir adelante a través del aprendizaje, llenando de experiencias, conocimiento, valores y alegrías mi diario vivir, permitiéndome ser mejor ser humano y llegar a ser una excelente profesional, de igual manera a la Universidad de Guanajuato, México por darme la gran oportunidad de formarme como profesional y como persona, durante mi intercambio académico a mis maestros de la carrera de Licenciatura en Agro negocios; y por supuesto a mis amigos Mexicanos que me abrieron las puertas de sus casas sin siquiera conocerme y por apoyarme en los momentos difíciles que tuve, a todos ustedes les agradezco con todo el corazón, todo esto es gracias a ustedes.

Expreso mi más sincero agradecimiento a toda la planta docente de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, a la escuela de Administración de Empresas

agropecuarias, que durante el transcurso de cada año académico me brindaron su apoyo y me transmitieron todos sus conocimientos a lo largo de estos años de educación impulsada el mejor ejemplo y formación de profesionales que aporten sus conocimientos al desarrollo del sector agropecuario en el país.

Le entrego mi gratitud a mi Director el profesor José Alejandro Cleves Leguizamo por su disposición, orientación y paciencia durante la realización de este proyecto.

Todos aquellos familiares y amigos que no recordamos al momento de escribir estas palabras.

Mil gracias.

Dejo una frase que siempre tuve presente en este camino “si quieres puedes, solo es cuestión de compromiso, tenacidad y esfuerzo, lo demás son excusas.”

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCION</b>	14
<b>1. PROBLEMA DE INVESTIGACION</b>	17
1.1. Planteamiento	17
1.2. Formulación del problema	18
1.3. Justificación	18
<b>2. OBJETIVOS</b>	20
2.1. Objetivo General	20
2.2. Objetivos Específicos	20
<b>3. MARCO DE REFERENCIA</b>	21
3.1. Marco Teórico	21
3.1.1. Estudio de factibilidad	21
3.1.2. Estudio técnico	23
3.1.2.1. Descripción de la planta	23
3.1.2.2. Descripción morfológica de la planta	25
3.1.2.3. Condiciones ecofisiologicas requeridas para el cultivo de arándano	27
3.1.2.4. Fenología del arándano	28
3.1.2.5. Prácticas culturales	29
3.1.2.5.1. Preparación del suelo	29
3.1.2.5.2. Materia orgánica	30
3.1.2.5.3. Selección de variedades	30
3.1.2.5.4. Características variedades Biloxi y Sharpblue	31
3.1.2.5.5. Siembra	32
3.1.2.5.6. Plastificada	33
3.1.2.5.7. Embolsada	33
3.1.2.5.8. Fertilización y riego	34
3.1.2.5.9. Propagación	37
3.1.2.5.10. Podas	37
3.1.2.5.11. Control de plagas y enfermedades	38
3.1.2.5.12. Cosecha y poscosecha	40
3.1.2.5.13. Almacenamiento y transporte	41
3.1.3. Estudio de mercado	41
3.1.3.1. Producto	41

3.1.3.2. Oferta	41
3.1.3.3. Demanda	42
3.1.3.4. Precio	42
3.1.3.5. Comercialización	42
3.1.4. Estudio financiero	42
3.1.5. Estudio administrativo	46
3.1.6. Estudio ambiental	46
3.2. Marco Conceptual	47
3.3. Marco Legal	49
<b>4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>51</b>
4.1. Tipo	51
4.2. Marco geografico	51
4.3. Fuentes primarias y secundarias	54
4.4. Instrumentos de recolección de investigación	54
<b>5. ANALISIS DE RESULTADOS</b>	<b>56</b>
5.1. Estudio Técnico	56
5.1.1. Información general de la finca	56
5.1.2. Condiciones climatológicas	57
5.1.3. Establecimiento de surcos	58
5.1.4. Establecimiento de módulos (camas)	58
5.1.5. Preparación de sustratos	59
5.1.6. Análisis de suelo producción en tierra	60
5.1.7. Análisis de agua	60
5.1.8. Registros de producción	61
5.2. Estudio de mercado	62
5.2.1. Caracterización del producto	62
5.2.2. Producto	63
5.2.3. Oferta	64
5.2.4. Demanda	66
5.2.5. Precios	67
5.2.6. Análisis de la competencia	68
5.2.7. Estrategias de comercialización	69
5.2.7.1. Matriz MEFE	70



5.2.7.2. Matriz MEFI	70
5.2.7.3. MATRIZ DOFA	71
5.2.7.4. Cruce de variables	72
5.2.7.5. Estrategias de la matriz FODA	73
5.3. Estudio financiero	74
5.3.1. Sistema de producción en tierra	74
5.3.1.1. Inversión producción en tierra	7
5.3.1.2. Gastos producción en tierra	76
5.3.1.3. Gastos de venta producción en tierra	77
5.3.1.4. Gastos de administración	77
5.3.2. Sistema de producción en bolsa	78
5.3.2.1. Inversión producción en bolsa	78
5.3.2.2. Gastos de producción en bolsa	79
5.3.2.3. Gastos de venta producción en bolsa	80
5.3.3. Comercialización estimada	81
5.3.4. Indicadores de producción	82
5.4. Gestión administrativa	89
5.4.1. Estructura de la empresa	89
5.4.2. Misión	90
5.4.3. Visión	90
5.4.4. Objetivos y valores corporativos	90
5.4.5. Organigrama	92
5.4.6. Manuales de funciones y responsabilidades	92
5.5. Estudio ambiental	98
5.5.1. Matriz de impactos ambientales	99
5.5.2. Matriz de mitigación	101
5.5.3. Matriz de identificación y valoración de impactos ambientales	102
5.5.4. Análisis de impactos positivos y negativos	105
<b>6. CONCLUSIONES</b>	<b>106</b>
<b>7. RECOMENDACIONES</b>	<b>108</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>109</b>
<b>9. INFOGRAFIA</b>	<b>113</b>
<b>10. ANEXOS</b>	<b>115</b>

## GRÁFICAS

GRÁFICA 1. Presupuesto de egresos	44
GRÁFICA 2. Estados financieros	46
GRÁFICA 4. Promedio de Precipitación multianual 2011-2019	58

## FIGURAS

FIGURA 1. Árbol de problemas	115
FIGURA 2. Raíz de la planta de arándano	116
FIGURA 3. Tallo de la planta de arándano	116
FIGURA 4. Hojas de la planta de arándano	116
FIGURA 5. Flores de la planta de arándano	116
FIGURA 6. Fruto de la planta de arándano	116
FIGURA 7. Desarrollo vegetativo de la planta	116
FIGURA 8. Botón floral de la planta	117
FIGURA 9. Dormancia de la planta	117
FUGURA 10. Floración	117
FIGURA 11. Desarrollo del fruto	117
FIGURA 12. Siembra de arándanos	30
FIGURA 13. Plastificada	117
FIGURA 14. Sustrato en bolsa	117
FIGURA 15. Proceso de fertilización y riego del cultivo	118
FIGURA 16. Riego por goteo	118
FIGURA 17. Riego por aspersión	118
FIGURA 18. Sistema de riego	37
FIGURA 19. Poda de establecimiento	118

FIGURA 20. Poda de producción_____	119
FIGURA 21. Registros de producción_____	119
FIGURA 22. Distribución de la producción mundial _____	52
FIGURA 23. Localización Arándanos La Colmena, Umbita_____	53
FIGURA 24. Localización Arándanos de Chía, Villapinzon _____	54
FIGURA 25. Localización Finca San Francisco, Úmbita. _____	57
FIGURA 26. Análisis de suelo Finca San Francisco_____	130
FIGURA 27. Análisis de agua Finca San Francisco_____	131

## **TABLAS**

TABLA 1. Relación costos fijos y costos variables_____	45
TABLA 2. Normas y leyes Colombianas_____	50
TABLA 3. Distribución de los pisos térmicos en Umbita. _____	53
TABLA 4. Capacidad de plantas por hectárea en tierra_____	59
TABLA 5. Capacidad de plantas por hectárea en bolsa_____	60
TABLA 6. Valor nutricional del arandano_____	64
TABLA 7. Matriz MEFE_____	71
TABLA 8. Matriz MEFI_____	72
TABLA 9. Matriz DOFA_____	72
TABLA 10. Matriz FODA_____	73
TABLA 11. Inversión producción en tierra_____	76
TABLA 12. Gastos de producción en tierra _____	77
TABLA 13. Gastos de venta producción en tierra_____	78
TABLA 14. Gastos de administración_____	78
TABLA 15. Inversión producción en bolsa _____	79
TABLA 16. Gastos de producción en bolsa _____	80

TABLA 17. Gastos de venta producción en bolsa_____	81
TABLA 18. Comercialización estimada variedad Biloxi_____	82
TABLA 19. Comercialización estimada variedad Sharpblue._____	83
TABLA 20. Manuales de funciones y responsabilidades_____	94
TABLA 21. Diagnostico municipio de Umbita_____	99
TABLA 22. Matriz de impactos ambientales_____	100
TABLA 23. Identificación de impactos_____	102
TABLA 24. Matriz de mitigación_____	102
TABAL 25. Lista de chequeo_____	103
TABLA 26. Matriz de Leopold_____	103

## **ANEXOS**

ANEXO 1. Fotos estudio técnico_____	115
ANEXO 2. Registros de actividades_____	119
ANEXO 3. Formato de encuesta_____	121
ANEXO 4. Estudio técnico Finca san francisco_____	123
ANEXO 5. Uso del suelo Finca San Francisco_____	128

## RESUMEN

En las últimas décadas, el mercado agrícola ha venido evolucionando notablemente. Los Sistemas de gestión de la Calidad han permitido la vinculación cada vez más amplia de productores a mercados, garantizando la calidad así como la inocuidad de los productos. Un ejemplo es la inclusión de novedosos productos cuyo consumo proporciona bienestar y salud, como sucede con el cultivo del arándano (*Vaccinium Corymbosum L.*), el cual a nivel internacional como nacional ha ganado representatividad con amplia inserción en mercados especializados, por sus cualidades nutricionales (fuente de vitaminas), altos contenidos de antioxidantes y baja cantidad de calorías, interviniendo en el metabolismo celular de quienes lo consumen frecuentemente, disminuyendo así la acción de los radicales libres asociados al envejecimiento y a enfermedades cardíacas, cáncer, alzhéimer, principales causas de muerte no solo en Colombia sino a nivel mundial. El municipio de Úmbita, Boyacá, tiene una oferta ambiental óptima para la producción del cultivo de arándano. El objetivo principal del trabajo consistió en describir los diferentes sistemas de producción, evaluar los componentes ecosistémicos y culturales, para finalmente analizar las perspectivas para la implementación de este cultivar. Los resultados demostraron que desde el punto de vista técnico, financiero, social y ambiental, el cultivo del arándano es una alternativa viable, en capacidad de generar importantes recursos económicos necesarios para mejorar la calidad de vida de los productores, consumidores y es una opción prometedora al monocultivo de la papa que desde hace muchos años se viene desarrollando en la región, con graves implicaciones fitosanitarias y ambientales.

**Palabras claves:** arándano, bienestar, sistemas de producción, implicaciones fitosanitarias, monocultivo.

## ABSTRACT

In the last decades, the agricultural market has been evolving remarkably. The Quality Management Systems have allowed the increasingly broad linkage of producers to markets characterized by compliance with standards that can guarantee the quality as well as the safety of the products. An example is the inclusion of novel products whose consumption provides well-being and health, as happens with the cultivation of cranberry (*Vaccinium Corymbosum* L.), which internationally and nationally has gained representativeness with wide insertion in specialized markets, for its nutritional qualities (source of vitamins), high antioxidant content and low amount of calories, intervening in the cellular metabolism of those who consume it frequently, thus decreasing the action of free radicals associated with aging and heart disease, cancer, Alzheimer's, main causes of death not only in Colombia but worldwide. The municipality of Úmbita, Boyacá, has an optimal environmental offer for the production of cranberry. The main objective of the work was to describe the different production systems, evaluate the ecosystemic and cultural components, and finally analyze the perspectives for the implementation of this cultivar. The results showed that from the technical, financial, social and environmental point of view, blueberry cultivation is a viable alternative, capable of generating important economic resources necessary to improve the quality of life of producers, consumers and is a promising option to the monoculture of the potato that for many years has been developing in the region, with serious phytosanitary and environmental implications.

**Keywords:** blueberry, welfare, production systems, phytosanitary implications, monoculture.

## INTRODUCCIÓN

El arándano tiene gran demanda mundial, por los diferentes beneficios que brinda a la salud humana, y su comercio es de tal magnitud que según las predicciones que se tenían para los años 2012/2013, la producción mundial superó las 350 mil toneladas con una superficie mundial de 93.617 ha (hectáreas) sembradas (Rconsulting S.A., 2013). Así pues se evidencio que Norteamérica es el principal consumidor y proveedor de arándanos, ya que según datos (FAOSTAT, 2015), es líder en la producción mundial, Sin embargo, dado que en esta región se presentan estaciones, se ha evidenciado la necesidad de importar la fruta desde Suramérica en épocas de invierno con el fin de suplir la demanda.

En Sudamérica el mayor productor es Chile (73%) quien contribuye con un cuarto de la producción mundial y es país líder en la región suramericana (Gutiérrez, 2014), seguido de Argentina (22%) y Uruguay (4.3%). El arándano en Norteamérica es muy popular por sus potenciales beneficios nutritivos, así mismo este ha sido estudiado por lo que se conoce la fenología, el crecimiento y la producción para las condiciones que allí se presentan (González, 2013).

En Colombia se manejan distintas variedades de arándano como lo son Arándano bajo (*Vaccinium angustifolium* Alton), Arándano ojo de conejo (*Vaccinium ashei* Reade) y Arándano alto (*Vaccinium Corymbosum* L.), de las cuales la más manejada en Colombia es la variedad de porte alto entre las que se destacan las variedades, Biloxi, Sharpblue y Sourther, y que además han favorecido el aumento en el consumo local de este tipo de frutas y que a largo plazo, podrían conducir a que llegaran a ser productos con potencial exportador (Brazelton, 2011). En el territorio nacional se han realizado ensayos como prueba comercial del cultivo de arándano. La producción

se realiza con fines de satisfacer la demanda interna, principalmente por los turistas y algunas ciudades que apetecen de esta fruta (CCI, 2010).

El cultivo del arándano en Colombia se localiza en los departamentos de Boyacá, Antioquia y en Cundinamarca principalmente, de modo que Colombia ya cuenta con el aval fitosanitario para el ingreso de arándanos a Estados Unidos ya que es uno de los primeros productos que cumplió con el proceso de análisis de riesgo de plagas y fue apoyado por el centro de excelencia fitosanitaria motivo por el cual fue aprobado e incluido en la lista de nuevos productos admisible de Colombia a Estados Unidos (CEF, 2006).

La región Cundiboyacence se ha considerado una zona apta y con muchas probabilidades de éxito en cuanto al desarrollo de esta plantación debido a las aceptables condiciones ambientales con las cuales se cuenta en la región, ya que por un lado no presenta estaciones y suple las necesidades de horas frío que son requeridas para este cultivo las cuales oscilan entre 400 a 1.100 horas frío con una temperatura aproximada de 7.5 °C.

La presente monografía analizó la factibilidad para la implementación de un cultivo de arándano, para esta investigación se evaluaron los siguientes componentes: técnico, mercadeo, análisis de costos de producción, administrativo y ambiental. Esta fase corresponde a una etapa preparatoria o de formulación del proyecto con base en los resultados, se tomará la decisión empresarial sobre si se efectúa o no la inversión en el agro ecosistema del arándano, con respecto a dos sistemas de producción, tanto en bolsa como en tierra, esto con el objetivo de obtener un desarrollo para la región a largo plazo y servir de base para la implementación de nuevos cultivos a nivel nacional, de igual manera, determinar la factibilidad de la implementación de un cultivo de



arándano en el municipio de Umbita, Boyacá en la Vereda de Llano Verde, en el cual se logró identificar las diferentes etapas de desarrollo de un tipo de cultivo y las principales variedades que se manejan tanto a nivel regional como a nivel nacional, esto mediante el análisis de la localización del cultivo, cuantificación de la inversión, disponibilidad y costos de la materia prima e insumos, entre otros, para lo cual se contó con toda la información económica relevante respecto a las inversiones y costos en que se incurren para la puesta en marcha del mismo (Gantiva & Castañeda, 2018).

## **1. PROBLEMA DE INVESTIGACION**

### **1.1. Planteamiento Del Problema**

Queriendo indagar más acerca del cultivo del arándano especialmente de su manejo técnico, administrativo, financiero y ambiental, se presenta la necesidad de elaborar un estudio de factibilidad, donde se muestre la importancia e incidencia del cultivo de arándano y de esta manera poder informar y orientar a los productores interesados en producir y comercializar el arándano generando, y buscando entrar al mercado mundial con un producto de alto potencial nutricional y así mismo mejorar la calidad de vida de los productores agrícolas y la de sus familias, por lo que se diseñó un árbol de problemas, en el que se identifica el problema principal, como también las causas y efectos que este genera en el entorno en el que se desarrolla (figura 1, anexo 1).

Si bien es cierto la implementación de un cultivo nuevo trae consigo algunos aspectos relevantes en los que se tiene que hacer énfasis, evaluando el cultivo de arándano se puede determinar que el principal problema es que por ser un cultivo relativamente nuevo en el mercado, no cuenta con las suficientes alternativas viables tanto de producción como de comercialización, aunque con el paso del tiempo se espera que sea un cultivo que se expanda en el mercado generando o abriendo nuevas ventanas de oportunidad no solo a nivel nacional, sino de igual manera a nivel internacional, entre las causas que desprenden el problema principal se relaciona principalmente la falta de conocimiento de los agricultores sobre este cultivo, además de la falta de tecnología necesaria para la implementación de cualquier cultivo, sin dejar de lado la baja disposición de recursos económicos que si bien es cierto es un cultivo que requiere de una inversión de capital elevada, igualmente con el paso de los años se ha venido promoviendo que se dé un adecuado uso de los suelos ya que de esto depende la producción y rentabilidad del proyecto; así mismo se considera una causa de este problema la falta de aplicación de los diferentes sistemas de comercialización ya que puede existir la materia prima pero no se han buscado e identificado los canales de comercialización.

Por otra parte, se presentan una serie de efectos que repercuten básicamente sobre el buen funcionamiento del proyecto, entre los cuales se encuentra principalmente la mala administración, la cual es la base de cualquier proyecto productivo, además de las pérdidas económicas que se generan por la mala utilización de los recursos disponibles, esto debido a que no se realiza una

planeación adecuada, lo cual va generando desmotivación a invertir en un proyecto futuro, sin dejar de lado un aspecto importante como es la adecuada utilización de los suelos para dicho procesos, por lo que en esta investigación se proponen una serie de estrategias preventivas para mitigar estas causas y efectos sobre una producción de arándanos.

### **1.2. Formulación del problema.**

¿Es factible desde los enfoques técnico, de mercadeo, económico, administrativo, social y ambiental, la implementación de un cultivo de arándanos en la vereda Llano Verde del municipio de Úmbita-Boyacá?

### **1.3. Justificación**

En los últimos años en Colombia se ha venido incrementando el crecimiento de cultivos frutales como es el caso de los Berries (fresa, arándano, uchuva etc.). En este caso el arándano ha empezado a tomar gran fuerza tanto a nivel nacional como a nivel mundial por considerarse como una fruta con alto potencial comercial, productivo y de consumo, este a su vez convirtiéndose en un cultivo con grandes expectativas para los países suramericanos, así pues, con el fin de conocer más acerca de este cultivo, se identificó a los municipios de Villapinzon (Cundinamarca) y Úmbita (Boyacá), que analizándolos son lugares que cuentan con las condiciones climáticas, ambientales y agroecológicas aptas para la implementación de un cultivo de arándano, fruta comercialmente atractiva por sus propiedades medicinales, sabor, textura, entre otros atributos.

El sector frutícola crece cada día más con la inclusión de diferentes frutales promisorios, como lo es el caso del arándano. En Colombia el área de siembra es de 400 Ha (hectáreas) y de acuerdo a la empresa Arándanos de Chía y empresa La Colmena, se requiere sembrar entre

10.000 a 14.000 Ha (hectáreas) para satisfacer la creciente demanda a nivel nacional e internacional. (Gantiva & Castañeda, 2018).

El cultivo de arándano se ha venido implementando básicamente debido a la existencia de plantas que necesitan bajos requerimientos de horas frío (clima óptimo para el desarrollo de la planta), estas se pueden adaptar bien a las condiciones del trópico. Por ser un cultivo nuevo, el cual lleva aproximadamente 9 años, en que se plantaron los primeros arándanos en Colombia; en esta investigación se considera pertinente realizar el avalúo del cultivo de este tipo, con el fin de determinar sus rendimientos para los productores que deseen implementar un cultivo de arándano, de igual manera se tengan las herramientas y bases para iniciar una participación más activa en el mercado nacional e internacional (Caballero, 2015).

El cultivo de arándano principalmente ha sido considerado como un cultivo muy sensible a los cambios fuertes de factores como el clima, humedad relativa, temperaturas altas o muy bajas, fuertes vientos, falta de agua y granizadas, variables externas que inciden fuertemente alterando el ideal proceso de producción y además de esto afectando los resultados esperados en la cosecha, así mismo se considera la transformación en el sector agrícola durante los últimos años convirtiéndose en uno de los más dinámicos actualmente. (Astete, 2008).

Por consiguiente, la investigación tuvo como finalidad demostrar la viabilidad del cultivo de arándanos tanto al mercado nacional como internacional, donde se obtendrá una excelente rentabilidad para los inversionistas del proyecto, generando divisas por las exportaciones, creando además nuevos puestos de trabajo directos e indirectos para las familias boyacenses bajo condiciones laborales aceptables y propiciando el mejoramiento del nivel socio-económico de los agricultores que se dediquen a este nuevo cultivo de agro exportación.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

Estudiar y analizar la factibilidad técnica, de mercados, financiera, administración y ambiental del cultivo de arándano (*Vaccinium Corymbosum* L), en la vereda Llano Verde del municipio de Úmbita, Boyacá.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Analizar el componente técnico de los sistemas de producción del cultivo de arándano (*Vaccinium Corymbosum* L.) en los dos sistemas de producción.
- Analizar la oferta y demanda del producto, ubicando las ventanas de oportunidad del cultivo de arándano, a nivel nacional e internacional.
- Realizar un estudio financiero con base en la implementación del cultivo.
- Recomendar un manejo administrativo para el adecuado funcionamiento de la organización.
- Estudiar la eventual generación de impactos los ambientales generados por la implementación del proyecto.

### **3. MARCO DE REFERENCIA**

#### **3.1. Marco Teórico**

##### **3.1.1. Estudio de factibilidad.**

Según Miranda, (1997) cuando persisten dudas en torno a la viabilidad del proyecto en algunos de sus aspectos fundamentales, se procede a depurar la información que permita otorgar mejores y más confiables soportes a los indicadores de evaluación. La decisión de pasar de la etapa anterior al estudio de factibilidad debe ser tomada por las altas jerarquías, pues siempre implica su elaboración altos gastos financieros y consumo de tiempo y puede en muchos casos, acarrear considerables costos políticos.

Es oportuno mencionar que la mayoría de estudios de pre inversión incluyen dos componentes importantes como lo son la formulación y la evaluación, que si bien es cierto son muy importantes a la hora de empezar la ejecución de un proyecto planteado. Además de tener claro que tanto el estudio de pre factibilidad como el de factibilidad, suelen ser adelantados directamente por los agentes interesados (inversionistas privados, o empresas del Estado), o indirectamente a través de empresas consultoras nacionales o internacionales, según la magnitud e importancia del proyecto.

El estudio de factibilidad debe conducir a:

- Evaluar los aspectos técnicos para la implementación del proyecto.
- Identificación plena del proyecto a través de los estudios de mercado, tamaño, localización, y tecnología apropiada.

- Estimación del nivel de las inversiones necesarias y su cronología, lo mismo que los costos de operación y el cálculo de los ingresos, así mismo la identificación plena de fuentes de financiación y la regulación de compromisos de participación en el proyecto
- Diseño del modelo administrativo adecuado para cada etapa del proyecto.
- Aplicación de criterios de evaluación, social y ambiental, que permita allegar argumentos para la decisión de realización del proyecto (Miranda, 1997).

Por otra parte Valero, (2000), afirma que en esta etapa del estudio de factibilidad se perfecciona la alternativa recomendada, generalmente con base en la información recolectada. Es el nivel más profundo, conocido como proyecto definitivo o proyecto simplemente, contiene básicamente toda la información del anteproyecto, pero aquí son tratados los puntos más finos.

Para recomendar la aprobación de cualquier proyecto es preciso estudiar un mínimo de tres factibilidades que condicionaran el éxito o fracaso de una inversión: la factibilidad técnica, la legal y la económica. Otras y no menos importantes son las de gestión, política, social y ambiental.

Los estudios de factibilidad deben proporcionar la base técnica, financiera, económica, comercial, social y ambiental para la decisión de invertir en un proyecto. Además estas variables se pueden considerar como los medios para facilitar la adopción de decisiones relativas a inversiones, decisiones que no necesariamente deben concordar con las conclusiones del estudio (Arboleda, 1998).

Dentro del estudio de factibilidad es importante mencionar algunos aspectos importantes como son: primero el estudio técnico el cual tienen como objetivo principal determinar si es posible lograr producir y vender el producto o servicio con la calidad, cantidad y costo requerido; para

ello es necesario identificar tecnologías, maquinarias, equipos, insumos, materias primas, procesos, recursos humanos (Orozco, 2013).

Este proceso puede subdividirse a su vez en:

- Determinación del tamaño óptimo del proyecto
- Determinación de los elementos necesarios para la producción del cultivo (materias primas e insumos materiales y equipos).
- Determinación del proceso productivo, para conocer la mano de obra necesaria y los costos asociados al inicio de la producción (Lozano, 2018).

Teniendo en cuenta la importancia del estudio de factibilidad para la evaluación de la viabilidad de un proyecto, se hace necesario resaltar los aspectos más importantes a tener en cuenta y a evaluar entre los cuales se puede encontrar el estudio técnico identificando las condiciones y requisitos de la planta, de igual manera la situación de los arándanos a nivel regional, nacional e internacional, sin dejar de lado el análisis financiero y administrativo que repercute directamente sobre el buen funcionamiento y desarrollo de la organización, además de esto el estudio ambiental que en el siglo XVI ha ido tomando un gran auge y se vincula aún más con respecto a la conservación del medio ambiente y el entorno en el que se desarrollan las diferentes organizaciones, así pues en el transcurso del desarrollo de la investigación se hará énfasis en cada uno de los aspectos anteriormente mencionados.



### **3.1.2. Estudio técnico.**

#### ***3.1.2.1. Descripción de la planta.***

El arándano pertenece a la familia de las Ericaceae. Tiene una estructura de porte arbustivo perenne, catalogada como una planta caducifolia (Carrera, 2012).

Se desarrolla principalmente en Norteamérica y tiene tres especies de importancia económica: arándano bajo o “lowbush” (*Vaccinium angustifolium* Alton), arándano ojo de conejo o “rabbit eye” (*Vaccinium ashei* Reade) y arándano alto o “highbush” (*Vaccinium corymbosum* L.) (Buzeta, 1997).

El arándano alto se puede distinguir entre “northern” y “southern” con variedades como Sharpblue, Biloxi y legacy principalmente cada variedad depende de su resistencia al invierno y de las horas frío que cada variedad requiera, debido a que son variedades muy dependientes de estos aspectos.

El arándano alto que pertenece a la variedad más utilizada en Colombia es un híbrido creado a partir del cruce de un “northern highbush” y un “southern highbush” tradicionales, que se han desarrollado para ambientes específicos.

Estas variedades se han venido desarrollando con una adaptación a las temperaturas que se bastantes frías en algunas condiciones de -20 °C hasta -30 °C y que aproximadamente crecen y se desarrollan con una acumulación de 400 a 1.100 horas frío según la variedad (Hernández, 2016). El arándano taxonómicamente se clasifica así:

Reino: Vegetal

División: Pterophytas

Subdivisión: Angiosperma

Clase: Dicotiledónea

Subclase: Dilleniidae

Orden: Ericales

Familia: Ericaceae

Subfamilia: Vaccinioidea

Tribu: Vaccinieae

Género: Vaccinium

Especie: *Vaccinium corymbosum* x *Vaccinium darrowii* (Carrera, 2012).

### ***3.1.2.2. Descripción morfológica de la planta.***

- **Raíz:** Tiene un sistema radicular reducido, fibroso y superficial. No cuenta con pelos radiculares, por lo tanto, las raíces jóvenes son las encargadas de la absorción, son fibras muy susceptibles a la humedad por lo que se recomienda hacer una buena preparación del suelo para implementar el cultivo ya que este soporta excesos de humedad lo cual afectara su desarrollo (ver figura 2, anexo 1).

Los hongos simbióticos que se asocian a las raíces del arándano son *Hymenoscyphus ericae* o *Pezizella ericae*, los cuales incrementan la captación de nutrientes y eficiencia de aplicación de fertilizantes de suelo, también mejoran el uso del agua y protegen la planta de arándano de elementos tóxicos, ya que una vez que disminuye el PH aumenta la concentración de aluminio, para lo cual se recomienda especialmente tener un control adecuado del suelo y las condiciones en las cuales se establecerá la planta, para así lograr un óptimo rendimiento de la misma. (Caballero, J. 2015; Muñoz, 1988; Buzeta, 1997).

- **Tallo:** El arándano posee una ramificación basitónica, es decir que no tiene una raíz principal sobre la cual se desarrollen las demás, también se desarrolla como un arbusto perenne, es de madera leñosa, que llega alcanzar en su madurez hasta aproximadamente tres metros de altura dependiendo la variedad que se esté utilizando (Figura 3, anexo 1).

- **Hojas:** Posee hojas alternas, de margen entero o aserrado, que varían de 1 a 8 cm de largo, son de forma lanceolada u ovalada y de color verde pálido o verde oscuro sujeto a la variedad (Figura 4, anexo 1) (Buzeta, 1997).

- **Flores:** Las flores son pedunculadas, axilares o terminales y se abren solitarias o en racimo son de color blanco (figura 5, anexo 1).

La corola es esférica de color verde y sobresale el estigma. El ovario está unido al cáliz; contiene entre cinco y cuatro celdas con uno o más óvulos en cada lóculo. La flor tiene de diez a ocho estambres que están insertados en la base de la corola y se desarrollan con respecto al tipo y la variedad de arándano (Buzeta, 1997).

- **Fruto:** El fruto es una baya esférica que va de 1.5 cm a 0.7 cm de diámetro. Su color depende específicamente de la variedad y tiene secreciones cerosas, así mismo se presenta en diferentes colores como azules, negros y morados que van cambiando una vez se vaya desarrollando las etapas productivas (Figura 6, anexo 1).

Algunos frutos contienen hasta 100 semillas al interior del endocarpio. Comercialmente el fruto tiene una cicatriz estilar que se busca sea pequeña y seca la cual se puede tomar como referencia para distinguir las variedades y de igual forma estimar los grados brix que posee el fruto (Muñoz, 1988).

### ***3.1.2.3. Condiciones ecofisiológicas requeridas para el cultivo del arándano.***

El arándano es una planta que se distingue por ser capaz de soportar bajos niveles de temperatura ( $-30^{\circ}\text{C}$ ), aunque la temperatura óptima para su desarrollo adecuado de la planta oscila entre los  $7$  a  $18^{\circ}\text{C}$ .

Debido a que temperaturas superiores a  $28-30^{\circ}\text{C}$  causan daños a los frutos y no se va a obtener la producción que se espera por las mismas condiciones en las cuales se implanta el cultivo, por lo que se recomienda sea en las zonas climáticas adecuadas y que el cultivo requiere, para poder así alcanzar los objetivos planteados durante la cosecha, otra contraindicación y de una u otra forma enemigo del cultivo de arándanos son los vientos fuertes que perjudican el desarrollo de la planta especialmente en sus primeros años, ocasionando daños en su follaje, floración, caída de pétalos y proceso de polinización, debido a que es una planta muy susceptible y débil a la vez por lo que requiere un cuidado y un manejo muy dócil.

El arándano requiere de humedad constante, es sensible a terrenos con poco drenaje y en terrenos saturados podría morir en pocos días (Valenzuela, 1988).

Esta planta se adapta bien en suelos ácidos con PH aproximado de  $4.5$  a  $5.5$ , preferiblemente de textura franco arenosa, bien drenados evitando encharcamientos ya que es una planta muy frágil a la humedad y puede interferir en su reproducción, además de afectar el sistema radicular y la buena oxigenación de la planta por lo cual se recomienda que sea un suelo con buen drenaje y un alto contenido de materia orgánica la cual permite conservación de humedad.

El arándano tiene una alta adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales, debido a los procesos de cruzamiento de diferentes especies, dando como resultado cultivares con altos, medios o bajos requerimientos de horas frío, posibilitando la implementación de cultivos en varias regiones del mundo (García y García, sf).

#### **3.1.2.4. Fenología del arándano.**

Con el paso de los años se viene identificando que los procesos más importantes en el desarrollo de un cultivo de arándano son el crecimiento, el desarrollo principalmente teniendo en cuenta que de estos aspectos depende directamente la productividad del cultivo, el cual se determinan principalmente entre el año y los dos años de establecer el cultivo (Caballero, 2015).

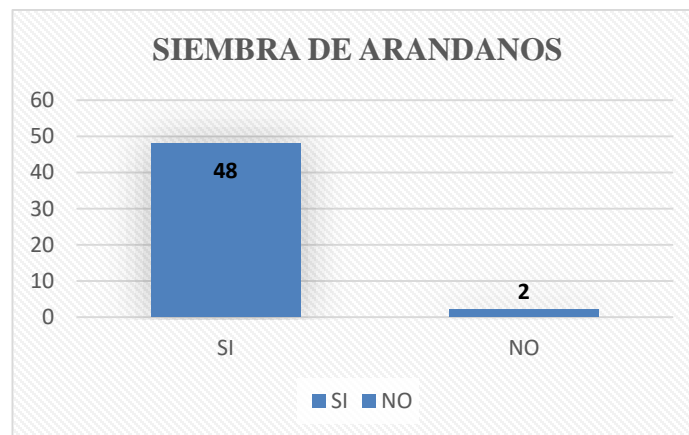
Analizando el ciclo anual de desarrollo de la planta que se presenta en las condiciones edafoclimáticas del país, se observa que esta puede estar dividida en estados que hacen parte de los escenarios climáticos y/ estacionales de países de Norteamérica para los cuales se pueden evidenciar principalmente los siguientes:

- Desarrollo vegetativo, que es el crecimiento de los ápices vegetativos y acumulación de carbono y de reservas de nutrientes (Figura 7, anexo 1).
- Botón floral de iniciación (figura 8, anexo 1), cuando se da inducción a la floración y la transición de los ápices de vegetativo a reproductivo.
- Dormancia, cuando no hay crecimiento de meristemas vegetativos ni diferenciación de estructuras vegetativas (Figura 9, anexo 1).
- Floración (Figura 10, anexo 1), cuando se llevan a cabo procesos biológicos como la polinización y fertilización.
- Desarrollo del fruto, junto con el crecimiento de estructuras vegetativas y el crecimiento y la maduración de las estructuras reproductivas (figura 11, anexo 1) (Caballero, 2015).

Cuando se realizó la aplicación de las encuestas se les pregunto a los agricultores si estarían dispuestos a cambiar uno de sus cultivos que manejan actualmente o que siempre han manejado; por una producción de arándanos, se comprueba que la respuesta fue muy favorable), ya que

todos afirmaron que lo harían, por lo que se pueden aprovechar estas ventanas de oportunidad para gestionar o contribuir con un cambio de la zona y que mejor que orientando y guiando a los agricultores con el fin de obtener un beneficio común (figura 12).

**Figura 12.** Siembra de arándanos.



**Fuente:** Elaboración propia (2019).

### **3.1.2.5. Prácticas culturales.**

#### **3.1.2.5.1. Preparación del suelo.**

Se corrige la macroporosidad, debido a que el sistema radicular del arándano es muy susceptible al exceso de humedad.

- Disqueado del lote para dejarlo sin malezas en superficie.
- Nivelación del lote, preparar los drenajes que sean necesarios, no se debe acumular agua en ningún sitio.
- Pasar subsolador. Dos pasadas derecho y cruzado.
- Cincelar profundo. Dos pasadas derecho y cruzado.
- Disco y rastra.

- Hacer camellones. Se agregará en el último paso si es necesario azufre.
- Instalación del equipo de riego por goteo (Forbes *et al.*, 2009).

#### 3.1.2.5.2. *Materia orgánica.*

El contenido de materia orgánica favorece en distintos aspectos, además de aportar nutrientes, retiene mejor la humedad aumentando la disponibilidad de agua, el fertilizante químico utilizado es retenido y aprovechado mejor al no ser tan fácilmente lixiviado.

Los excesos de materia orgánica con relaciones C/N altas pueden traer desde problemas de falta de nitrógeno en la planta hasta asfixia del sistema radical (síntomas parecidos al exceso de agua).

A la fecha se han venido manejando distintos sustratos orgánicos incluyéndolos como tal en parte del suplemento utilizado para la siembra de esta planta ya que se ha evidenciado que han hacer la corrección con sustratos orgánicos se tienen unos mayores índices de productividad en el transcurso de la cosecha (Forbes *et al.*, 2009).

#### 3.1.2.5.3. *Selección de variedades*

Para definir la variedad se deben considerar los siguientes aspectos:

- Destino de la producción: fresco, congelado, o ambas.
- Adaptación climática a la localidad: requerimientos de frío.
- Períodos de floración y cosecha.
- Rendimiento (Rebolledo *et al.*, 2013).

Actualmente se manejan dos variedades muy comerciales, entre las cuales esta, la Biloxi y Sharpblue, y la legacy que se está incursionando poco a poco en el mercado Colombiano.

La variedad Biloxi se caracteriza por un crecimiento vigoroso y estructura arbustiva, y requiere de menos de 400 h/f, también se identifica por presentar frutos de gran calidad, con buen tamaño, y excelente sabor, miden aproximadamente 11 mm y son por lo general de color azul claro. Por otra parte la variedad Sharpblue, se identifica porque su requerimiento de horas frío se da por debajo de las 150. Su temporada de cosecha es más larga y las bayas son de color azul oscuro, tiene menos tamaño pero su recolección se facilita un poco más, presentando más cantidad de grados brix mejorando así mismo su sabor en pos cosecha (Bustillo, 2018).

#### *3.1.2.5.4. Características de las variedades Biloxi y Sharpblue*

Las variedades de Biloxi y Sharpblue son variedades que provienen de cruces seleccionados entre *V. corymbosum* y *V. darrowii*, estas variedades son las que principalmente se están manejando en el país, y a medida que pasa el tiempo se han venido posicionando en el mercado como las más reconocidas del país, tanto por sus propiedades como por sus beneficios.

Estas variedades se desarrollaron principalmente en condiciones de zonas templadas, con veranos calurosos e inviernos fríos, para su adecuado desarrollo necesitan un entorno especial en cuanto a la temperatura, luminosidad, humedad relativa pero en particular el número de horas frío, ya que su requerimiento está entre 150 y 250 horas, respectivamente Biloxi fue liberado en 1998 desde Mississippi, es notable por su crecimiento vigoroso y estructura arbustiva, requiere menos de 400 horas de frío, presenta frutos de gran calidad y excelente sabor, sus bayas son pequeñas a medianas (11 mm aproximadamente), de color azul claro (Mesa, 2015).

Por su parte, Sharpblue fue liberado en 1976 desde Florida, ha sido sustituido en gran medida por las variedades más nuevas, pero todavía se encuentra en las regiones frías. Su requerimiento



de horas frío está por debajo de 150 horas frío, es un arbusto ligeramente esparcido extremadamente vigoroso. La temporada de cosecha es muy larga, las bayas son de color oscuro, tamaño medio y en ocasiones difíciles de cosechar. La calidad de la fruta es sensible a altas temperaturas (Mesa, 2015).

#### *3.1.2.5.5. Siembra.*

Realizada la preparación y acondicionamiento de suelos se adaptan camas en las medidas establecidas. La cantidad de plantas varía según la dimensión del cultivo, estas generalmente son de origen chileno o americano, es decir que han sido importadas y atraviesan por un proceso de adaptación o han sido adaptadas a las condiciones ambientales del país.

Antes de sembrar las plántulas se hacen unas validaciones generales de cada planta para asegurar así mismo su producción, primero que todo se verifica el estado de las raíces, detectando algún tipo de daño o enfermedad, se debe abrir la raíz pivotante hasta su capacidad buscando el mayor provecho de los nutrientes y crecimiento de la raíz en suelos con buena filtración y profundidad.

Se tiene en cuenta las condiciones del suelo, la preparación adecuada de este, la adaptación de surcos o camas y el ahoyado, una vez realizado el ahoyado este debe estar acondicionado con nutrientes que permitan a la planta resistir el cambio por trasplante.

La plantación se realiza manualmente buscando dar conformidad a la raíz ya que ésta es pivotante, de crecimiento horizontal y poco profundo. Además de la adecuación del suelo cuando se establecerá el cultivo en bolsa que tiene condiciones similares a cuando se establece en tierra.

Se siembran las plántulas mezclando tierra con cascarilla de arroz y se siembran a una profundidad de 30 a 50 cm buscando cubrir por completo la raíz sin compactar el suelo, agregando cobertura plástica o vegetal al surco (Farfan, 2016).

#### *3.1.2.5.6. Plastificada.*

La protección de los cultivos bajo plástico o poli sombras pueden a su vez generar alteraciones en las condiciones ambientales, como luz, temperatura, humedad relativa las cuales se ven directamente relacionadas con respuestas productivas y fisiológicas de la planta (figura 13, anexo 1). Es por esta razón que es de vital importancia mantener una buena aireación y un buen riego, para evitar posibles condiciones de estrés en la planta (Bustillo, 2018).

La cobertura plástica del suelo se utiliza durante los primeros años del desarrollo como una barrera contra las malezas, las arvenses se deben eliminar con el fin de evitar la competencia hídrica mediante herbicidas o de forma mecánica teniendo en cuenta que la parte radicular del arándano es superficial. La protección del cultivo es fundamental, por tal motivo deben acondicionarse los surcos con plástico o realizar un recubrimiento con cobertura natural (viruta de pino), pero es recomendable la plastificación, el objetivo es proteger el cultivo de la aparición de malezas o hierbas invasoras, mantener una temperatura y humedad constante reduciendo el riego y la concentración o encharcamiento de agua en épocas de lluvia, evitando que se generen afectaciones en la raíz (Bustillo, 2018; Farfan, 2016).

#### *3.1.2.5.7. Embolsada.*

Este sistema de producción se maneja principalmente cuando se va a establecer un cultivo programado, es decir se destinara una producción para cosechar en una fecha determinada ya que es más factible y se le puede dar un mejor manejo de la misma para este sistema se utilizan bolsas de calibre 6 de una capacidad de 60 Litros, los cuales se componen de materia orgánica

mezclado con otro sustrato como lo puede ser cascarilla de arroz o viruta de pino dependiendo el manejo que le desee dar el agricultor (Figura 14, anexo 1).

#### *3.1.2.5.8. Fertilización y riego.*

La fertilización y el riego son un factor indispensables en cuanto al desarrollo del cultivo especialmente si se utiliza un medio de propagación inerte como la turba; estos deben iniciarse una vez comprobada la formación de raíces, lo ideal es aplicar una solución nutritiva completa, pero si no se dispone de ella debe adicionarse a lo menos nitrógeno, este debe aplicarse mediante fertilizantes amoniacales (sulfato de amonio o fosfato de amonio) y en cantidades de N total que no excedan  $2,5 \text{ g/m}^2$ ; el fertilizante se aplica preferiblemente disuelto en agua y debe lavarse el follaje posteriormente, para evitar quemaduras en las hojas. Esta dosis puede repetirse hasta por 2 veces durante la temporada, dependiendo de la densidad de plantas y de las condiciones de crecimiento (Muñoz, 1988). Los fertilizantes se aplican a través del riego (fertirrigación) ya que mejora la eficiencia de aplicación. Además: Minimiza pérdidas por percolación, se optimiza el balance nutricional y reduce el riesgo de estrés salino (Paita, 2017).

Según el enfoque y destino del cultivo será el consumo de agua, también dependiendo de los sustratos con los cuales se implemente el cultivo, por lo que se dará la pérdida de agua mediante la Evapotranspiración (Hernández, 2016). Y evaluación de humedad de perfil mediante calicatas. En general plantas de un año requieren alrededor de  $6000 \text{ m}^3/\text{ha/año}$ , plantas de dos años en adelante tienen un requerimiento de  $7000 \text{ m}^3/\text{ha/año}$ ; lo que significa que los requerimientos hídricos van en aumento a medida que pasan los años (Figura 15, anexo 1).

El sistema de riego por goteo es uno de los sistemas más implementados para riego de arándano, ya que los emisores (salida de goteo) están a cada de 30 cm y el caudal es de 1.05 litro/hora aproximadamente según el sustrato que se maneje. (Paita, 2017). El riego por goteo es un

método de irrigación utilizado en las zonas áridas que permite la utilización óptima de agua y abonos (Forbes *et al.*, 2009).

**- Riego por goteo.**

- Es un medio eficaz y pertinente de aportar agua a la planta, ya sea en cultivos en línea o en plantas aisladas. Este sistema de riego presenta diversas ventajas desde los puntos de vista agronómicos, técnicos y económicos, derivados de un uso más eficiente del agua y de la mano de obra. Además, permite utilizar caudales pequeños de agua (Figura 16, anexo 1).

- Una importante reducción de la evaporación del suelo, lo que trae una reducción significativa de las necesidades de agua. No se puede hablar de una reducción en lo que se refiere a la transpiración del cultivo, ya que la cantidad de agua transpirada (eficiencia de transpiración) es una característica fisiológica de la especie (Hernández, 2016).

- La posibilidad de automatizar completamente el sistema de riego, con los consiguientes ahorros en mano de obra. El control de las dosis de aplicación es más fácil y completo.

- Se pueden utilizar aguas más salinas que en riego convencional, debido al mantenimiento de una humedad relativamente alta en la zona radical.

- Una adaptación más fácil en terrenos rocosos o con fuertes pendientes.

- Reduce la proliferación de malas hierbas en las zonas no regadas.

- Permite el aporte controlado de nutrientes con el agua de riego sin pérdidas por lixiviación con posibilidad de modificarlos en cualquier momento del cultivo (fertirriego) (Forbes *et al.*, 2009).

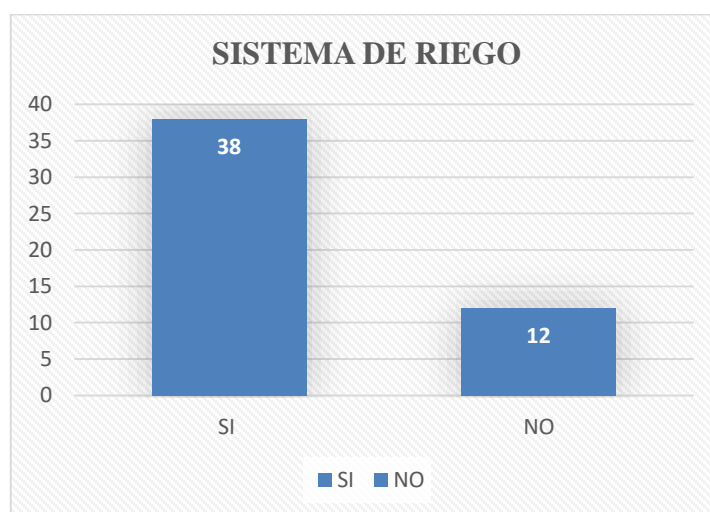
**- Riego por aspersión.**

El riego por aspersión es una modalidad de riego mediante la cual el agua llega a las plantas en forma de "lluvia" localizada (Figura 17, anexo 1).

- El consumo de agua es menor que el requerido para el riego por surcos o por inundación.
- Puede ser utilizado con facilidad en terrenos colinares.
- Se puede dosificar el agua con una buena precisión.
- No afecta el material vegetal sometido a riego, ya que se elimina la presión que el agua puede ofrecer a las plantas; y como es homogénea su distribución sobre el material vegetal, el riego de la vegetación por aspersión es total y se distribuye suavemente el agua sobre toda el área deseada (Forbes *et al.*, 2009).

Sin duda un aspecto muy importante en cualquier sistema de producción además de ser indispensable para el buen funcionamiento es el recurso hídrico, y el sistema con el que se maneje, ya que de esto también depende directamente el proceso productivo del cultivo y que no se genere una mala utilización del recurso para lo cual se utilizan diferentes medidas de conservación en el caso de los agricultores encuestados la mayoría cuenta con sistema de riego, esto hace una producción más efectiva, rentable y eficiente (Figura 18).

**Figura 18.** Sistema de riego.



**Fuente:** Elaboración propia (2019).

#### *3.1.2.5.9. Propagación.*

Según Muñoz, 1988, la propagación de esta especie puede hacerse por semillas, por hijuelos, mediante el enraizamiento de estacas o utilizando técnicas de micropopagacion in vitro, de esas el enraizamiento de estacas es la técnica más comúnmente usada para la propagación comercial de estas especies. La propagación de estacas, que en apariencia puede ser relativamente fácil, tiene una serie de complicaciones que se traducen a un bajo rendimiento en el enraizamiento o en la propagación de enfermedades indeseables para el cultivo.

#### *3.1.2.5.10. Podas.*

Para Paita, 2017, la poda es una práctica que consiste en eliminar parcialmente las ramas con el objetivo de dar forma y altura a la planta; renovar madera y mantener la productividad y facilitar la cosecha, además de establecer las raíces que el agricultor quiere disponer para la producción, teniendo la posibilidad de escoger la mejores y seleccionarlal para este proceso. El manejo de poda se establece principalmente en dos fases.

##### **- Poda de establecimiento.**

Consiste en eliminar ramas muy delgadas y hacer despunte para estimular la brotación de laterales, controlar altura y redistribuye el crecimiento. En los primeros 2 años de plantación del arándano deben eliminarse las yemas florales de manera de favorecer el desarrollo y crecimiento de brotes vegetativos vigorosos (Figura 19, anexo 1).

##### **- Poda de producción.**

Se realiza a partir del segundo año consiste en eliminar ramas muerta o envejecida el corte debe ser cerca al suelo, debemos asegurar la penetración de Luz. Es importante porque maximiza el

rendimiento y la calidad de fruta, incluyendo en esta labor la eliminación de madera vieja, improductiva o enferma (Figura 20, anexo 1).

El objetivo perseguido en la poda anual es lograr un desarrollo de brotes vigorosos que mantengan un equilibrio entre la producción de follaje y fruta. Logrando este objetivo se asegura cosechar fruta en cantidad y calidad, además de hacer más accesible la fruta al cosechero. El arándano debe ser podado en invierno entre los meses de Junio y Julio, cuando la planta está sin hojas, las yemas están en dormancia y son fácilmente visibles.(Rebolledo *et al.*, 2013).

#### *3.1.2.5.11. Control de plagas y enfermedades.*

Si bien las plantas de arándanos mantienen una fuerte resistencia a las plagas y enfermedades, necesariamente debe mantenerse un monitoreo constante, identificando posibles afecciones, que nos permita realizar controles fitosanitarios a tiempo, preferiblemente de modo ecológicos (De Sebastián, 2010).

- El arándano reconoce principalmente a plagas como la conocida Chiza (*Ancognatha scarabaeoides* (Burmeister), Cochinillas (*Pseudococcus* sp.) o coleópteros que se presentan comúnmente en cultivos de tubérculos y hortalizas de zonas frías y paramo, las chizas o cucarrones como son conocidos popularmente son insectos que causan daños severos a la raíz destruyendo el frágil nudo de hilos raizales de la planta teniendo en cuenta que su raíz es frágil y es más susceptible cuando una plaga ataca la raíz ya que si no se controla de inmediato puede tener afectaciones en la vida de la planta, además de esto la chiza ocasiona el 30% de pérdidas por mortandad de plantas (Caballero, 2015).

- Otra “plaga” o agente causal de daño a este tipo de cultivos como también ocurren en el arándano, agraz, frambuesa, fresa es el daño por aves, quienes son altos consumidores de estos frutos por lo cual es necesario proteger el área de cultivo, adaptando una malla anti aves de

polietileno de 0.25 con una área en forma de cuadro de 1x1Cm. Al igual que las aves los roedores ocupan el tercer lugar después de las aves y las chisas. Esta plaga genera daños al tallo por mordeduras hasta causar la pérdida de la planta, para evitar su entrada al cultivo es recomendable el uso de malla en el cultivo. (Farfan, 2016).

En algunos cultivos pueden presentarse enfermedades que se relacionan con condiciones del ambiente o mal manejo del cultivo.

- **Necrosis:** Es el efecto emitido por un agente causal (bacteria) que genera degradación en las células y por ende del tejido vegetal de manera progresiva (Farfan, 2016).

- **Botrytis:** Es la pudrición o degradación del fruto a causa de un hongo que generalmente aparece por condiciones de manejo y control (Humedad, condiciones de suelo etc.) (Farfan, 2016).

- **Micosis:** *Alternaria tenuissima*, microorganismo de mayor incidencia y prevalencia en todas las localidades y épocas del año, estuvo asociado a manchas foliares marrones, caracterizadas por halo metaplásico y puntuaciones rojas, plateadas bajo lupa, ápices foliares necrosados, arpillamiento, puntuaciones negras, bordes foliares necrosados y podredumbre de frutos. En tallos, se aisló de canchales, manchas rojizas y atizamiento desde el ápice (R *et al.*, 2009).

- **Bacteriosis:** Aislamientos bacterianos se obtuvieron de tumores en raíces y base de tallos procedentes de Buenos Aires y Entre Ríos (Concordia, Gualeguaychú). Las variedades O' Neal y Reveille fueron las más afectadas, además de Sharpblue. Los síntomas son compatibles con los causados por *Agrobacterium tumefaciens*. La presencia de agallas de corona en plantaciones jóvenes de arándano sugiere la necesidad de implementar prácticas para reducir la incidencia de la enfermedad. Las pruebas de patogenicidad están en progreso (Forbes, *et al* 2009; De Sebastián, 2010; R *et al.*, 2009).



También están la podredumbre del cuello y raíz (*Phytophthora* sp.) sus síntomas son el amarillamiento y enrojecimiento foliar, provocando muerte y caída de hojas. La Roya (*Pucciniastrum vaccinii*) afecta las hojas, presentando síntomas de manchas cloróticas por el haz y postulas de color amarillento en el envés, causantes de la defoliación en las plantas. La Agalla de corona (*Agrobacterium tumefaciens*) forma tumores en la base de los tallos y raíces principales, provocando problemas de desarrollo (Forbes *et al.*, 2009).

#### *3.1.2.5.12. Cosecha y poscosecha.*

Los arándanos son cosechados en forma manual, mediante cosecha en pote y en bandeja el índice de cosecha para los cosecheros en el huerto es básicamente el color azul del fruto (Barichivich, 2010).

Esta práctica sin duda es una de las más importantes ya que depende directamente del manejo que se le dé al producto de esto depende la entrega de un producto de calidad y en unas condiciones de calidad excelentes y aceptables para la satisfacción de nuestros clientes este proceso se hace de forma tal que se mantengan las propiedades y sanidad del fruto, evitando el maltrato y contaminación durante la misma.

La cosecha se realiza selectivamente sobre la base del tamaño e índice de madurez de la fruta. El indicador de este índice es el color y dado que la maduración no se presenta homogéneamente se deben hacer máximo 8 recolecciones en cada planta. La fruta en estado maduro presenta una serosidad (pruina) que no debería ser removida, lo que implica cierto cuidado en la recolección. (Barichivich, 2010).

#### *3.1.2.5.13. Almacenamiento y transporte.*

Para el proceso de almacenamiento este es comúnmente almacenado a una temperatura de -0°C, para así conservar su textura.

En cuanto al transporte es en este en donde se presentan mayores daños debido al manejo que se le da al fruto, por lo que se requiere un uso adecuado del fruto en este proceso para así evitar daños y así poder llevar a nuestros consumidores un producto que sea apetecido por ellos y que además llame y cautive su atención.

### **3.1.3. Estudio de mercado**

#### **3.1.3.1. Producto.**

Los productos se clasifican en bienes de consumo y bienes de capital al estudiar el producto se debe tener en cuenta:

- Grado de diferenciación de los productos: qué tipo de productos y subproductos pueden identificarse que aspectos los diferencian.
- requerimientos técnicos de los productos: necesidad o no de una cadena de frío de redes de transporte especial, tipo de embalaje requerido, reconocimiento por marcas. (Córdoba, 2006)

#### **3.1.3.2. Oferta**

El comportamiento de competidores actuales y potenciales proporciona una indicación directa e indirecta de sus intenciones, motivos, objetivos, estrategias actuales y sus capacidades para satisfacer con eficiencia las necesidades de parte o del total de consumidores actuales y potenciales que tendrá el proyecto, aspecto de vital importancia para establecer estrategias que permitan desempeñarse mejor que otras empresas tanto a nivel nacional como internacional (Córdoba, 2006).

#### **3.1.3.3. Demanda**

La existencia de una necesidad a satisfacer con el producto o servicio a ofrecer, refleja una oportunidad sobre la demanda y su potencial que debe cuantificarse a través de fuentes primarias y/o secundarias, dependiendo de la etapa en que se encuentre el proyecto y sus características particulares (Córdoba, 2006).

#### **3.1.3.4. Precio**

El precio es el regulador entre la oferta y la demanda, a excepción de cuando existe protección (impuestos, aranceles), este estudio es de gran importancia e incidencia en el estudio de mercados, ya que la fijación del precio y sus posibles variaciones dependerá el éxito del producto o servicio a ofrecer (Córdoba, 2006).

#### **3.1.3.5. Comercialización.**

El estudio de proyecto se debe considerar el desarrollo de la estrategia de mercados del producto. Si bien, este tipo de análisis es verdaderamente relevante para los productos diferenciados, puede perder importancia en el caso de las mercancías, además de definirse las características de los envases y embalajes que si bien es cierto es una etapa inicial del proyecto (Córdoba, 2006).

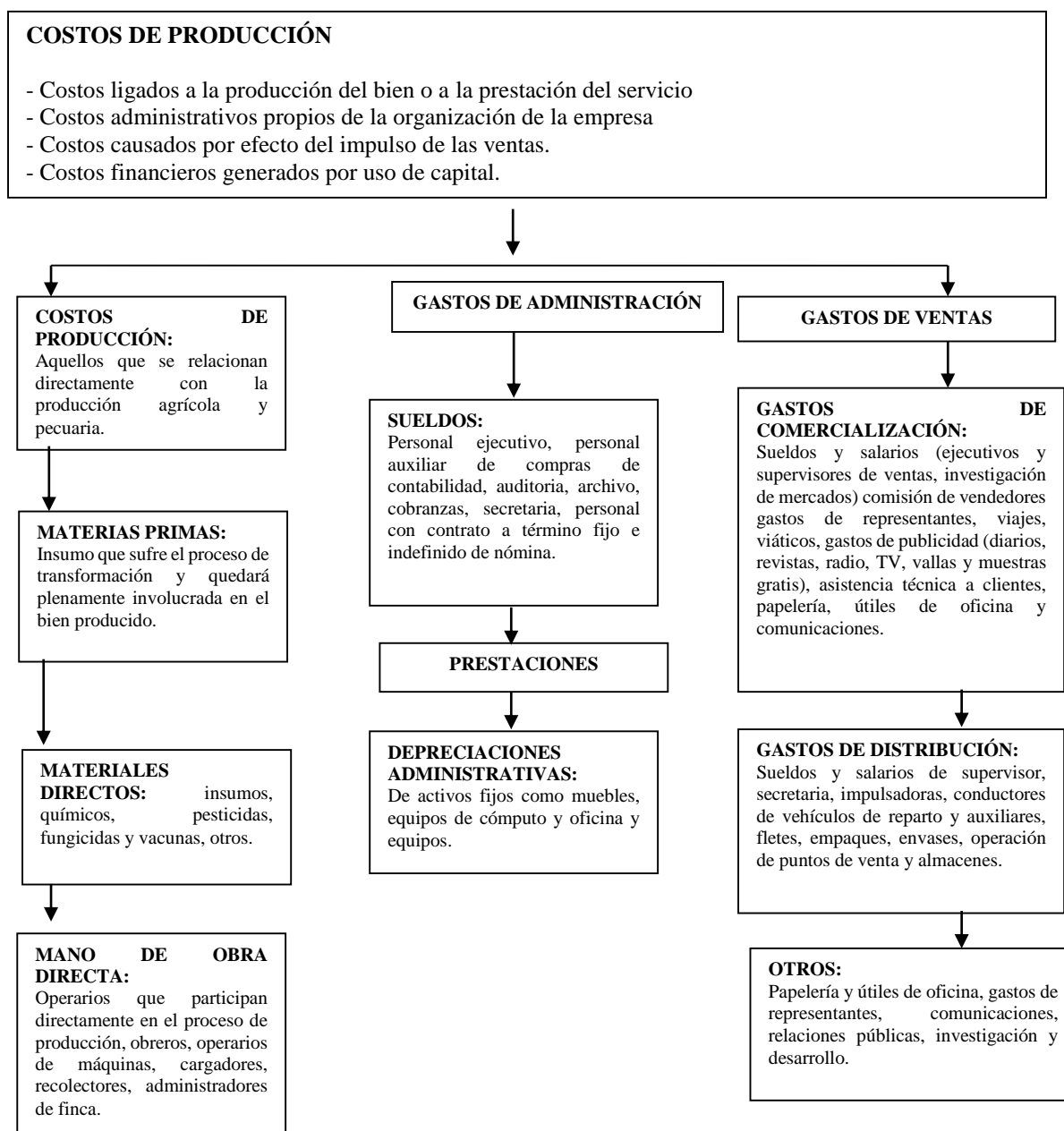
#### **3.1.4. Estudio financiero.**

Con relación a los costos de producción Baca, (2001) refiere la importancia de ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las diferentes etapas del proyecto que de alguna forma comienza con la determinación de la inversión inicial y de los costos totales, los cuales tienen como objetivo determinar cuál es el monto de los recursos necesarios para la realización del proyecto.

Para Baca, (2001) y Puentes, (2011) cuando se habla de un estudio financiero para la determinación de los costos de producción es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Los costos en que se incurren para la instalación, mantenimiento y producción, así como la descripción de los gastos de administración y ventas (gráfica 1).

**Gráfica 1.** Presupuesto de egresos.



**Fuente:** (Puentes, 2011).

Con relación a los ingresos manejados en el proyecto se puede encontrar la siguiente descripción general de los mismos que corresponde a los dineros recibidos por concepto de venta del producto principal o de los servicios ofrecidos, así como por la venta de subproductos, otros productos, liquidación de activos y valores residuales de los activos tangibles.

- **Ingresos Por Ventas:** cantidad de producto vendido por el precio, teniendo en cuenta las clasificaciones por calidad.

- **Ingresos Por Ventas De Subproductos:** cantidad de productos derivados del proyecto diferentes a los productos principales, que son vendidos a un precio determinado.

- **Otros Ingresos:** Se refiere a las entradas de dinero que no son derivadas directamente del proyecto como: alquiler de maquinaria o de un bien, rendimientos en papeles financieros, donaciones, consultorías y asesorías (Puentes *et al.*, 2018).

A continuación se presenta la relación de los costos fijos y variables que intervienen en el proyecto, de acuerdo a la necesidad y requerimiento de los mismos (tabla 1).

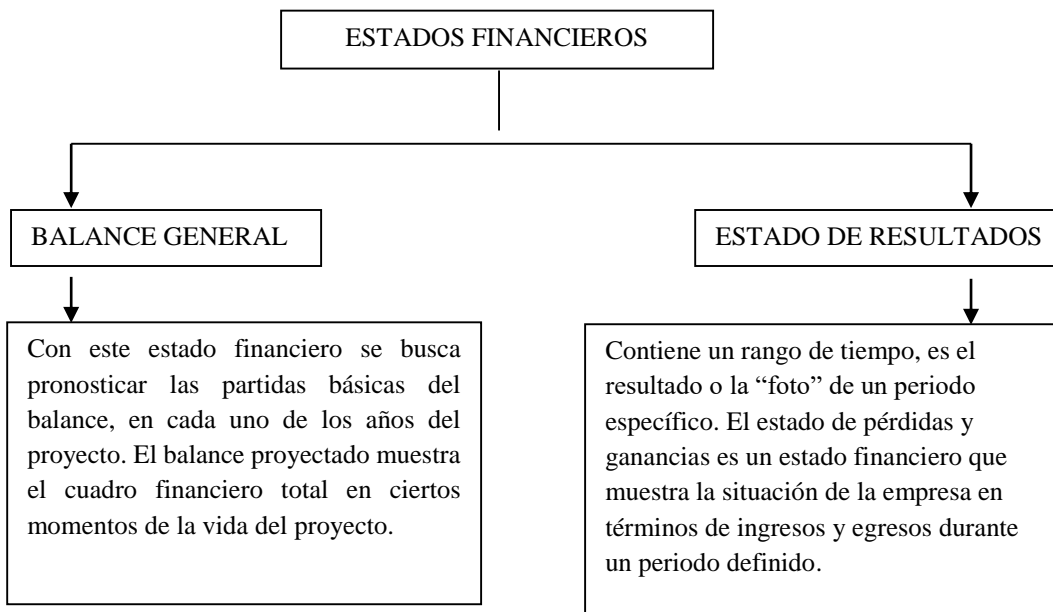
**Tabla 1.** Relación costos fijos y costos variables.

<b>COSTOS FIJOS</b>	<b>COSTOS VARIABLES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrendamiento de terrenos</li> <li>• Contrataciones y salarios fijos</li> <li>• Gastos de venta</li> <li>• Gastos de administración</li> <li>• Servicios: agua, energía, comunicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insumos</li> <li>• Materia prima</li> <li>• Mano de obra directa, jornales por actividad de producción, cosecha y pos cosecha.</li> </ul>

**Fuente:** (Puentes *et al.*, 2018).

De igual manera se presentan los estados financieros que definen la situación de una empresa principalmente mostrando sus principales características para tener en cuenta a lo hora de implementarlos en el proyecto (gráfica 2).

**Gráfica 2.** Estados financieros



**Fuente:** (Arboleda, 1998; Polo, 2013).

Además de los diferentes mecanismos financieros que se utilizan para la evaluación de factibilidad de un cultivo cabe mencionar igualmente y no menos importantes los siguientes aspectos:

- Indicadores: Son una herramienta para evaluar la situación financiera de la empresa y son:
- Indicadores de liquidez.
- Indicadores de aprovechamiento de recursos.
- Indicadores de estructura o endeudamiento.
- Indicadores de costos.
- Indicadores de rentabilidad

- Punto De Equilibrio: Es aquel en el cual los ingresos provenientes de las ventas son iguales a los costos de operación y de financiación (Arboleda, 1998).

### **3.1.5. Estudio administrativo**

El estudio de la organización debe ser un proceso permanente, para ajustarse a las variaciones que presenta la economía mundial, en relación a la cual se algunas tendencias como la aceleración del ritmo de cambio en todas las actividades, así mismo el incremento en el retorno a la economía productiva y la adecuación de la cultura al acelerado ritmo de avance tecnológico que sin duda el tema de globalización va interviniendo de forma significativa día con día en las organizaciones por lo que exige una actualización y aplicación acelerada de esos cambios presentados (Córdoba, 2006).

Entre los procesos administrativos se encuentra la misión, visión, valores y objetivos corporativos y el organigrama con sus principales funciones y responsabilidades, además obtener los costos de la mano de obra que, en este caso, los costos de nómina solo serán por parte de una auxiliar administrativa.

### **3.1.6. Estudio ambiental**

El estudio ambiental el cual se considera uno de los más importantes que con el paso del tiempo va tomando una fuerza mayor por el tema de conservación y medio ambiente.

En el presente estudio se contempla un análisis de los impactos del proyecto en cuanto al aspecto ambiental, realizando un estudio preliminar, teniendo en cuenta que la actividad económica está enfocada a la factibilidad del proyecto, analizando su nivel de ingresos a partir de la producción (Arboleda, 1998; Lozano, 2018).

Para (Forbes *et al.*, 2009) el análisis de los potenciales impactos del proyecto sobre el entorno, determina que se debe:

- Identificar las acciones impactantes y los componentes del sistema ambiental susceptibles de ser afectados.
- Construir una matriz de doble entrada (matriz de Leopold), donde se vinculen los componentes ambientales contra las acciones impactantes para así llegar a determinar el impacto que genere el proyecto en el entorno.
- Por medio de una matriz de mitigación e impactos lograr la identificación de los puntos críticos en los cuales se debe hacer énfasis durante el desarrollo del proyecto.
- Describir los impactos identificados de cada acción sobre cada componente afectado, considerando su efecto (positivo o negativo), probabilidad de ocurrencia (improbable, poco probable, probable, incierta), extensión (local, regional o extenso), reversibilidad (reversible o irreversible), magnitud (no significativo, leve, moderado o alto), y por último la permanencia del impacto en el tiempo.

### 3.2. Marco Conceptual

En el presente trabajo se indicarán conceptos fundamentales referidos a las **generalidades de los sistemas de producción** de cultivo de arándano, específicamente en los requerimientos bióticos y abióticos requeridos por el cultivo. Así mismo se deberá tener en cuenta la importancia de implementar una adecuada **planificación** para determinar el **estudio de factibilidad** que determinará la viabilidad del **plan de inversión** con el que se pretende iniciar el proyecto, para esto se analizarán los **costos de producción** que resultan ser aspectos muy importantes para al final



determinar el grado de factibilidad y rentabilidad de dicho estudio, asociado al **estudio técnico** con base en el enfoque de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), teniendo en cuenta aspectos definitivos como los **aspectos social y ambiental** ya que este se ha convertido en uno de los temas más importantes a nivel mundial, temática que con el paso del tiempo va tomando mayor fuerza por la preocupación real de conservar el medio ambiente.

Así mismo se relacionan las diferentes estructuras que permiten la eficiencia y eficacia del recurso humano en la organización la **estructura funcional** la cual divide el trabajo para que cada trabajador tenga un número pequeño de funciones, hay más especializaciones, eficiencia y no hay presión, pero se pueden presentar conflictos, y no se fija la responsabilidad, sin embargo la **estructura lineal** las decisiones son realizadas por una persona, teniendo toda la responsabilidad y distribuyendo el trabajo a los demás, igualmente se involucra la **estructura divisional** en esta se utiliza la departamentalización, con productos, áreas o clientes, y cada departamento funciona independientemente de los otros, se realizan todas las funciones necesarias, asignando mejor el capital, pero siempre y cuando velando por el desempeño y buen funcionamiento de la organización.

De igual manera y no menos importante la **estructura por procesos** en la que se deben tener claros los procesos, y que cada proceso debe tener un valor al producto, de esta manera se diferencia, y con base en la implementación de las **políticas** que se contemplan con las normas y responsabilidades que deben cumplirse en la empresa, utilizando diferentes mecanismos y **estrategias** que se consideran las principales herramientas que deben crear las empresas para seguir, en donde se contempla, lo que es la empresa y lo que será, misión, visión, valores, lo que quiere ser, objetivos estratégicos, proyectos de mejora, relacionando así al **sector agrícola** como

el sector económico más importante en las familias boyacenses con respecto a la investigación, en donde se dan productos de origen vegetal, y son para el uso humano, proviene de la palabra agricultura, que significa cultura de trabajar.

### 3.3. Marco Legal

Todo proyecto, antes de ser puesto en marcha, debe incorporarse y acatar las disposiciones jurídicas vigentes (Tabla 2). En nuestro país existe una serie de reglamentos, leyes y decretos que se traducen en normas permisivas o prohibitivas que pueden afectar directa o indirectamente las posibilidades de implementar el proyecto así como los flujos de caja del mismo. Para un proyecto de plantación agrícola se requiere analizar todos los elementos que influyen en la factibilidad de realizar la plantación, además de las condicionantes que son necesarias por los organismos gubernamentales (Machuca, 2014).

**Tabla 2.** Normas y leyes Colombianas.

<b>NORMA</b>	<b>CONCEPTO</b>
Resolución 4174 De 2009	Por medio de la cual se reglamenta la certificación de Buenas Prácticas Agrícolas en la producción primaria de fruta y vegetales para consumo en fresco.
Resolución 30021 De Abril De 2017	Se establecen los requisitos para la certificación en buenas prácticas agrícolas en producción primaria de vegetales y otras especies para consumo humano.
Resolución 2155 De 2012	Establecimiento del reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las hortalizas que se procesen, empaquen, transporten, importen y comercialicen en el territorio nacional.
Resolución 224 de 2007 (septiembre 5):	Expedición el Reglamento Técnico número RTC-002 MDR de requisitos mínimos que deben cumplir los empaques de los productos agrícolas para consumo humano que se

	importen, se produzcan y se comercialicen en el territorio nacional.
NTC-ISO Colombiana 22005	Trazabilidad en la cadena de alimentos para consumo humano y para animales. Principios generales y requisitos básicos para el diseño e implementación del sistema: Esta norma proporciona los principios y especifica los requisitos básicos para el diseño y la implementación de un sistema de trazabilidad de la cadena de alimentos para consumo humano y para animales. Puede ser aplicada por una organización que esté actuando en cualquier etapa de la cadena de alimentos para consumo humano y para animales.
NTC 5400 BPA	Este reglamento establece los criterios para la certificación en Buenas Prácticas Agrícolas otorgada por ICONTEC, basada en la norma NTC 5400 - Buenas prácticas agrícolas para frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas frescas Requisitos generales, y los procedimientos que se deben realizar para obtener y conservar dicha certificación.

**Fuente:** Icontec 2013

## 4. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

### 4.1. Tipo de estudio

La investigación que se desarrolló es de tipo cuantitativo, es un proceso que recolecta, analiza y vincula los datos en un mismo estudio o en una serie de investigaciones para responder a un planteamiento establecido, su modo de captar la información no es estructurado sino flexible y desestructurado, además su lenguaje es básicamente conceptual y metafórico (Ruiz, 2012).

Este estudio se estructura sobre dos etapas definidas así:

- **Observación:** proceso mediante el cual se percibió deliberadamente ciertos rasgos existentes en la realidad del agricultor y estado del sistema de producción con ciertos propósitos establecidos por medio de la hipótesis que se desea confirmar.

- **Descriptiva:** Se encarga de puntualizar o describir las características de la población o fenómeno en estudio, recopilada en campo de los principales componentes productivos agrupándolos en índices de medio de vida: económico, social productivo y ambiental.

### 4.2. Marco Geográfico

El municipio de Úmbita, se localiza en la parte sur occidental del departamento de Boyacá. Hace parte de la provincia de Márquez, cuenta con una población aproximada de 10.300 habitantes; posee una extensión territorial de 147 km<sup>2</sup>, los cuales están distribuidos como se puede observar en la tabla 3, mediante los diferentes pisos térmicos que existen en la zona.

**Tabla 3.** Distribución de los pisos térmicos en Umbita.

Temperatura	Extensión	Altitud m.s.n.m (metros sobre el nivel del mar )
< 10° C	44 km 2	2.600 - 3.400 m.s.n.m.
10 ° C - 12 ° C	62 km 2	2.300 – 2.600 m.s.n.m.
12 ° C – 14° C	28 km 2	2.100 - 2.300 m.s.n.m.
14° C – 16 ° C	13 km 2	1.800 - 2.100 m.s.n.m.

**Fuente:** autora, 2019.

Umbita limita al norte con los municipios de Turmequé, Nuevo Colon y Tibaná, por el este con los municipio de Tibaná, Pachavita y Chinavita, por el sur con los municipios de Pachavita, La capilla y Tibirita (Cundinamarca), y al oeste con el municipio de Villapinzon (Cundinamarca) (Corpochivor, 2010). Por lo que se señala la ubicación de la zona de estudio del sistema de producción implementado en tierra en el municipio de Umbita (figura 23).

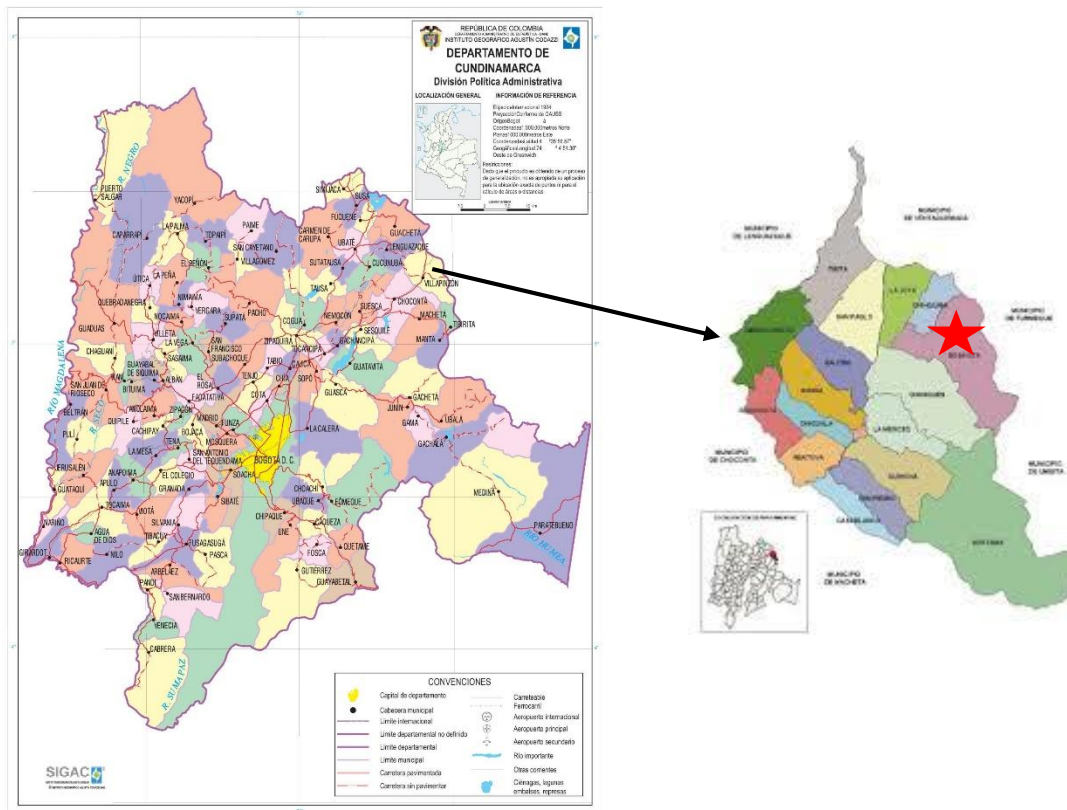
**Figura 23.** Localización arándanos La Colmena



**Fuente:** POT, 2012

En cuanto al sistema de producción en bolsa implantado en el municipio de Villapinzon, el cual presenta unas características similares a las del municipio de Umbita, este se encuentra ubicado en la provincia de Almeidas, a 80 km al nororiente de Bogotá, Desde la capital del país se accede por la Troncal Central del Norte (Ruta Nacional 55). La altitud media de la cabecera municipal es de 2715 m s. n. m., y su temperatura promedio es de 9 a 12°C, además de esto en Villapinzon se encuentra el nacimiento del río Bogotá, afluente del Magdalena, por lo que se especifica la zona de estudio de la empresa Arándanos de Chía (figura 24).

**Figura 24.** Localización Arándanos de Chía.



**Fuente:** POT, 2013

La investigación se basó en el análisis de dos cultivos de arándano uno sembrado en tierra en el municipio de Umbita en la empresa La Colmena y el otro sembrado en bolsa en el municipio

de Villapinzon en la empresa Arándanos De Chía, haciendo una comparación de cuál es el sistema de producción más adecuado y además de la variedad, para implementar en la finca San Francisco del municipio de Úmbita, la cual presenta unas condiciones similares a las condiciones de estos dos sistemas de producción.

#### **4.3. Fuentes primarias y secundarias**

Las principales fuentes a utilizar con respecto al método de investigación serán consideradas a partir de una revisión documental utilizando una estrategia de triangulación, fundamentada principalmente en técnicas e instrumentos para la recogida de información entre los cuales se pueden encontrar:

- Entrevista y encuesta: interacción directa con los involucrados en el proyecto, es importante saber formular las preguntas y de igual forma saber escuchar las respuestas, se aplicaron 50 encuestas a los habitantes de la vereda Llano Verde, esto con el fin de darles participación en el proyecto que se desea implementar.
- Revisión de literatura: base de datos y lectura de textos que se basa principalmente en leer e interpretar a autores que hablan sobre nuestro tema de interés así intervienen el creador original y de igual manera el investigador que lee e interpreta (Gómez, 2012).

#### **4.4. Instrumentos de Recolección de Investigación**

Se emplearon los siguientes instrumentos:

- **Formulario de Encuesta:** Se diseñó un formulario de encuesta (anexo), considerado por múltiples factores, considerándose como una herramienta idónea de captura de información, el cual se estructuro con preguntas cerradas con las características propias de la producción, comercialización y consumo de arándano, además de esto aspectos administrativos y financieros.

- **Diario de Campo.** Instrumento importante para la recolección de información a través de la observación directa y las preguntas abiertas a la empresa de Arándanos de Chía y Arándanos la Colmena quienes nos vincularon en cada visita a las labores previas del cultivo de arándano, lo cual permitió analizar las diferentes características propias de cada sistema de producción, tanto sembrado en bolsa como en tierra.



## 5. ANALISIS DE RESULTADOS.

### 5.1. Estudio Técnico

La investigación se desarrolló en base a dos sistemas de producción que se han venido implementando en el país, uno de esos es la producción en tierra y el otro la producción en bolsa, manejando de igual forma las dos principales variedades de arándano más utilizadas en Colombia como lo son la Biloxi y la Sharpblue, donde se evidencio en lo que respecta a la parte técnica lo siguiente:

#### 5.1.1. Información general de la finca objeto de estudio

La Finca San Francisco está ubicada en la vereda Llano Verde del municipio de Úmbita, Boyacá, provincia de Márquez, el cual cuenta con una población de 10.300 habitantes, el predio está localizado a una altura 2787 msnm. (Figura 25) ([http://www.umbita-boyaca.gov.co/.](http://www.umbita-boyaca.gov.co/))

**Figura 25.** Localización finca San Francisco, Úmbita.

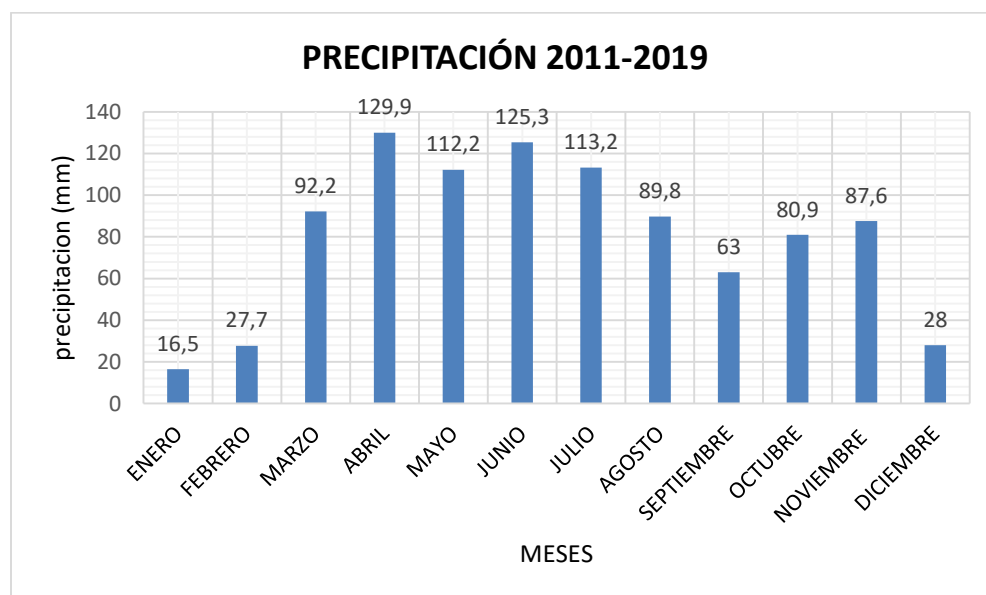


**Fuente:** Google Earth (2019).

### 5.1.2. Condiciones climatológicas

En la gráfica 3 se evidencia el clima y la precipitación de acuerdo a la clasificación de Köppen-Geiger se designa como Cfb (característica propia de la presencia de precipitación constante a lo largo del año, sin diferenciación de una estación seca), la temperatura media anual es de 15.1 °C, dependiendo del mes en que se encuentre varía el resultado, se tomó como base la estación pluviométrica del municipio de Nuevo Colon, que es la estación más cercana a la zona de estudio, ya que como tal el municipio no cuenta con una, es por esto que se tomaron los datos y se realizó el respectivo análisis para poder identificar cuáles son las condiciones climatológicas a las cuales pertenece el municipio de Umbita en general.

**Gráfica 3.** Promedio de Precipitación multianual 2011-2019.



**Fuente.** Elaboración propia (2019).

En lo que corresponde a la precipitación del municipio de Umbita se puede evidenciar que hay una distribución bimodal con dos picos principalmente, los cuales corresponden a los meses de

abril, mayo, junio del primer semestre del año y un aumento de la precipitación en el segundo semestre del año en los meses de julio, octubre y noviembre, mostrando una baja precipitación en los meses de diciembre, enero y febrero, teniendo un promedio de precipitación de 80.525 mm en el periodo de 2011- 2019.

Evaluando las características presentadas en cada una de las plantaciones se logró determinar la densidad de cada sistema de producción como se refleja a continuación:

#### **5.1.3. Establecimiento de surcos.**

- Forma de trapecio, 50cm altura, base de 80cm, debe realizarse el control y manejo de suelos especialmente el pH, el cual debe estar neutro con bicarbonato.
- El acolchado plástico (Groundcover) o mediante cobertura natural con pino (Proplantas & Creek, 2014).

#### **5.1.4. Establecimiento de módulos (camas).**

Estas condiciones es cuando se establece en tierra:

- Biloxi – Legacy: 1860-1870 plantas por modulo, es decir 5400 plantas por hectárea.
- Sharpblue: Menor a 1500 es decir 4600 plantas por hectárea (Tabla 4).

**Tabla 4.** Capacidad de plantas por hectárea en tierra.

variedad	Distancia entre plantas en tierra	Plantas/ha
Biloxi	2 m entre camas/ 80 cm entre plantas	5400
Legacy	2 m entre camas/ 80 cm entre plantas	5400
Sharpblue	2,5 m entre camas / 100 cm	4500-4600

**Fuente:** Arándanos la Colmena, 2019.

Cuando se establece en bolsa independientemente de la variedad son aproximadamente 10.0000 plantas por hectárea (tabla 5).

**Tabla 5.** Capacidad de plantas por hectárea en bolsa.

variedad	Distancia entre plantas en bolsa	Plantas por hectárea
Biloxi, legacy, Sharpblue	2,40 entre camas x 0,40 entre plantas	10.400 P/Ha

**Fuente:** Arándanos de Chía, 2019.

#### **5.1.5. Preparación de sustratos.**

Este proceso es con base a qué sistema de siembra se utilizará si en bolsa o en tierra, así mismo se establecen las cantidades y proporciones de sustratos ya que cada sistema posee condiciones diferentes de manejo, sin embargo según varios estudios se recomienda que se le adicione un porcentaje de materia orgánica más alto ya que esto va a asegurar una mejor producción y desarrollo del cultivo, cuando el sistema es en suelo se mezclan las cantidades que el agricultor desee utiliza y se establece la cama, cuando se establece un cultivo de arándano en bolsa se debe evaluar qué cantidades de cada sustrato se desean manejar de igual manera la capacidad que tenga cada sustrato para retener el agua, los sustratos más utilizados son cascarilla de arroz cruda o tostada, viruta de pino.

Por lo que para el sistema de producción en bolsa algunas cantidades recomendadas son:

- 30% de materia orgánica, 50% de cascarilla de arroz, 20% de cascarilla de arroz tostada.
- 60% de cascarilla de arroz cruda o tostada, 40% de viruta de pino.

Sin embargo estos porcentajes están sujetos de igual manera a la disponibilidad de agua con la que se cuente en la finca debido a que unos sustratos tienen una mejor retención de la misma, por lo que se va a requerir un porcentaje de agua más bajo.

#### **5.1.6. Análisis de suelo producción en tierra.**

El análisis de suelos se considera una herramienta de gran importancia y además de gran utilidad, se emplea principalmente para diagnosticar problemas nutricionales de los suelos y establecer recomendaciones o enmiendas de fertilización, cuando se va a establecer un cultivo, cumpliendo así con todos los parámetros exigidos por las ISO. Entre sus ventajas se destaca principalmente que es un método rápido y de bajo costo, con facilidad de acceso tanto a agricultores, empresas y todo aquel que lo requiera. A continuación se muestra el análisis de suelo tomado en la finca San Francisco del municipio de Umbita en la cual se planea implementar un cultivo de Arándano (anexo 6).

Según lo analizado en los resultados de la muestra de suelo que se tomó, se puede evidenciar que el arándano requiere suelos ácidos, así que lo único que se debe hacer en este caso en particular es incorporar una enmienda, 2 toneladas por hectáreas de cal, la textura es pesada es decir arcillosa se arregla con el uso de los sustratos, la susceptibilidad a la inundación se controla con el sistema de riego por goteo al igual que el suministro de nutrientes es decir según lo analizado en estas condiciones el suelo es apto para el cultivo del arándano, para una producción en tierra.

#### **5.1.7. Análisis de agua producción en tierra y bolsa.**

Sin lugar a duda el agua es el recurso más necesario para el desarrollo de la mayoría de los cultivos, además de que cumple numerosas funciones: es reguladora térmica, disolvente de gases y sustancias orgánicas e inorgánicas (por eso es difícil encontrarla pura), permite las reacciones de óxido reducción, respiración, fotosíntesis de las plantas superiores, y se encuentra formando entre el 70 y el 90% de la materia seca de las plantas (dependiendo de la etapa fenológica del cultivo). Éstas toman el agua del suelo, respondiendo a las demandas que se producen durante su ciclo biológico y a las condiciones atmosféricas. Cuando la cantidad de

agua aportada por las precipitaciones es escasa, entonces es necesario suplementar estos requerimientos a través del riego, el cual es una práctica agrícola tan antigua como importante, donde los cultivos bajo riego son menos dependientes de los efectos climáticos, es por eso que se realizó un muestreo del agua con la que se plantea el riego del cultivo de arándano en la finca San Francisco arrojando los datos que se muestran (anexo 6).

Con respecto al análisis de agua se determina que este reporta que el agua es apta para riego y se puede utilizar sin restricción alguna, siempre y cuando se le dé un uso adecuado y controlado, manteniendo un manejo supervisado de su utilización, para lo que se recomienda el uso de goteros para tener un mejor control sobre este recurso, el cual es utilizado en ambos sistemas de producción en tierra o en bolsa ya que es un cultivo que requiere de una humedad constante.

#### **5.1.8. Registros de producción.**

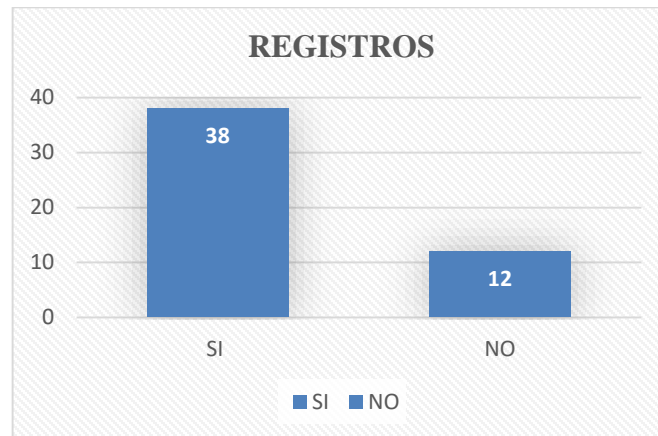
Se llevaran a cabo diversos registros, algunos de estos como: Registro de cosecha y poscosecha, Registro de capacitación a personal, Registro control salud de trabajadores, Registro de aplicación fertilizantes y agroquímicos, Registro de actividades diarias labores realizadas (día, semana mes – equipos, insumos, gastos, etc.) la información de registros es transcrita en la base de datos de la empresa por el administrador y el gerente (Anexo 2).

Los registros deberán describir no sólo la información técnica sino todos aquellos procedimientos y condiciones que se presenten durante la evolución año a año del cultivo, los documentos de registro serán la herramienta que alimentara el archivo histórico y trazabilidad del cultivo (Farfán, 2016 ).

Según el análisis realizado, muy pocos agricultores tienen la costumbre de llevar registros sobre sus ingresos y salidas tanto de capital como de producción, sin embargo este se considera un factor no menos importante que los demás ya que nos puede evidenciar las ganancias o pérdidas

que se obtengan después de un corte o cosecha de producción, y así tener un buen control de estos aspectos para validar el buen funcionamiento de la empresa (figura 26).

**Figura 26.** Registros de producción.



**Fuente:** Elaboración propia, 2019

## 5.2. Estudio De Mercado

### 5.2.1. Caracterización del producto

Entre las bondades del cultivo de arándano, se cuenta con la concentración de nutrientes esenciales en el fruto, además las propiedades nutricionales del arándano son constantemente investigadas y promovidas. El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA por sus siglas en inglés) menciona que el arándano, por cada 100 g de fruto aporta 60 kcal, y contiene 2.4 g de fibra dietética, 0.74 g de proteína, 9.96 g de azúcares, 9.7 mg de vitamina C, 0.33 g de grasas y otros valores importantes que se pueden observar en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Valor nutricional del arándano.

NUTRIENTE		100 g
MINERALES	Energía	60 kcal
	Proteína	0,74 g
	Lípidos	0,33 g
	Carbohidratos	14,49 g
	Azúcares	9,96 g
	Fibra dietética	2,4 g
	Cenizas	0,21 g
	Agua	84,61 mg
	Calcio	6.0 mg
	Hierro	0,17 mg
	Magnesio	5.0 mg
	Fosforo	1,0 mg
	Potasio	79.0 mg
	Sodio	6,0 mg
	Zinc	0,11 mg
VITAMINAS	Vitamina c	9,7 mg
	Tiamina	0,05 mg
	Rivoflamina	0,5 mg
	Niacina	0,36 mg
	Vitamina B6	0,4 mg
	Vitamina E	1,0 mg

**Fuente:** SAGARPA, 2012.

### 5.2.2. Producto

El principal producto ofrecido es el arándano en fresco, ya que estos son los mayores requerimientos por el cliente, sin embargo aproximadamente desde el año 2013 se ha ido implementando en la industria el arándano deshidratado ya que si bien es cierto es un fruto que presenta altos beneficios tanto para la salud como para la industria cosmetiquera y otras que lo han empezado a trabajar en sus procesos, así mismo se han venido abriendo ventanas de oportunidad y así mismo se va expandiendo el nicho de mercado del arándano, ya que se va convirtiendo en un producto muy llamativo tanto a nivel nacional como internacional.

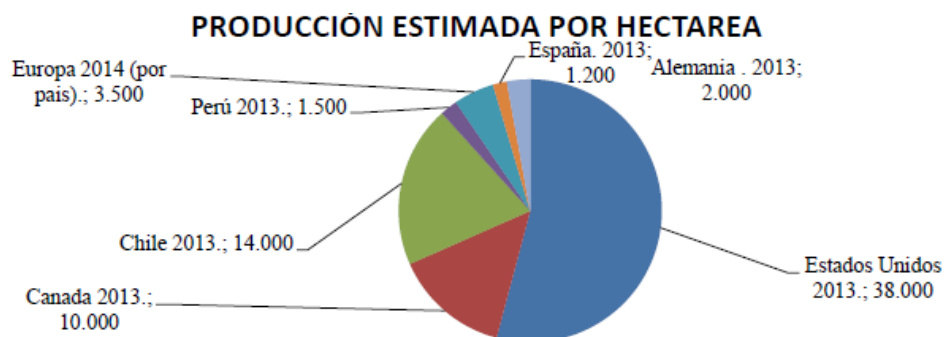


### 5.2.3. Oferta

Según el FAOSTAST (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), se evidencia que el país que más produce los arándanos a nivel mundial es EE. UU, en dónde hubo una producción de 399.734 toneladas aproximadamente en el 2016, el segundo productor fue Canadá con 178.745 toneladas en el 2016, los países que les siguen en la producción son Chile, México y Perú (Chíquiza, 2018).

El arándano es un cultivo que durante los últimos años se ha venido desarrollando a nivel mundial, como una alternativa de proveer la fruta durante todo el año, especialmente al mercado estadounidense dada su alta demanda, esto debido a que Estados Unidos pese a ser el mayor productor del mundo, solo puede sostener una época productiva durante el año, debido a la presencia de estaciones en este país; por lo cual se dan épocas donde el producto escasea y es necesario contemplar el abastecimiento de otros países con producción de Berries como Suramérica, es decir en este caso Colombia tienen una gran oportunidad de incursionar en el mercado Estadounidense, sin embargo siendo Chile el principal promotor del continente (figura 22) (Farfán, 2016).

**Figura 22.** Distribución mundial de la superficie 2013 - 2015.



**Fuente:** Proplantas, 2015.

Siendo Estados Unidos el principal productor de arándanos del mundo con aproximadamente 38.000 Ha (hectáreas) registradas en 2012, en segundo lugar se encuentra Chile, con una participación de 14.000 Ha (hectáreas), sin embargo a la fecha de hoy la posición dos se disputa entre Chile, Canada y Reino Unido con un registro alrededor de 10.000 Ha (Hectáreas); así mismo países que poco a poco se han ido involucrando en el negocio del arándano entre los que se pueden encontrar México, Perú y algunos países de Europa con un registro entre 1.500 a 3.500 Ha (Hectáreas) sembradas.

Para Colombia es fundamental tener en cuenta las ventanas comerciales que potencializan su participación en mercado del arándano a nivel mundial. Es decir aprovechar la ventaja competitiva de producir durante todo el año y atacar el mercado en épocas donde la oferta se reduce y la fruta escasea en los principales centros de consumo a nivel mundial.

Pese al bajo número de hectáreas cultivadas en Colombia, se han registrado exportaciones desde el año 2011, aprovechando los mercados de países como Panamá, Costa Rica y Alemania, que para el año 2011 se totalizo con USD 10.993 mientras que para el 2012 se produjo un incremento de 243% alcanzando USD 37.447 respectivamente (Caballero,2015).

Actualmente en Colombia no se cuenta con registros que indiquen el momento de introducción al país de la especie *V. corymbosum*, en la actualidad se han implementado algunos cultivos en los departamentos de Antioquia, Cundinamarca y Boyacá, ya que estas zonas presentan las condiciones óptimas para el buen desarrollo del cultivo de arándanos ya que su posición geográfica oscila entre los 1200 a 3000 msnm, así mismo se ha evidenciado que las condiciones edafoclimaticas (suelo, radiación, clima y humedad relativa) son especialmente las requeridas por estas plantas para su desarrollo.

Con respecto al mercado de arándanos en Boyacá se estima una producción de 8.000 a 15.000 kilogramos mensuales, de los cuales avanza el aprovechamiento de los mercados para las frutas exóticas producidas en Colombia, la proyección que se tiene por parte de productores y exportadores de arándanos en Boyacá, con el respaldo del ICA en toda la cadena productiva del Departamento, es exportar semanalmente un mínimo de 500 kilogramos de la fruta.

En el mismo sentido, y con el fin de ampliar el número de predios productores de arándanos, el ICA, el Ministerio de Agricultura, la Secretaría de Agricultura del Departamento de Boyacá y la Asociación Colombiana de Productores de Arándanos, Asocolblue, realizaron el taller “Requisitos y reglamentación para la producción de arándanos de exportación”, en el que participaron asistentes técnicos de cultivos, trabajadores y productores de 18 municipios de Boyacá, y de 6 municipios de Cundinamarca.

Con respecto a la finca de estudio se espera producir una aproximación de 2.000 kilogramos mensuales con respecto a la variedad Biloxy y 4.000 con respecto a la variedad Sharpblue.

#### **5.2.4. Demanda**

Del total de la producción de arándano casi el 80% se consume en Norteamérica y Europa, por otro lado los precios más altos se alcanzan en ciudades que no son consumidores, por otro lado también es representativa de consumo, las actividades encaminadas a investigación y desarrollo de la industria farmacéutica, la cual se ha venido involucrando con el arándano, debido a sus beneficios, estos para darles un uso medicinal, como se evidencia en el siglo XVI la inclinación de las personas

es a tener una vida más saludable, por lo que es una ventaja muy significativa para la comercialización y el consumo de arándano (Farfán, 2016).

La tendencia de las personas hacia tener una vida saludable, se basa principalmente en el consumo de alimentos que les aporten beneficios a su organismo, es por esto que los arándanos se han convertido durante las últimas décadas en un alimento que suple y acompaña valores alimenticios y aporta muchos beneficios y propiedades nutraceuticas en frutos y hojas a quienes lo consumen por esta razón se ha venido aumentando el incremento de consumo de esta fruta, la cual representa beneficios para la salud en personas que incluyen como parte de su alimentación diaria esta clase de fruta. Esto ha desencadenado el crecimiento en los niveles de la demanda en gran parte de los países del mundo, generando el incremento del número de hectáreas sembradas con el fin de suplir la necesidad y la demanda que aumenta para el cultivo de arándanos.

En cuanto al consumidor por parte de la empresa Arándanos de Colombia LTDA, se estima una presentación individual de 25 g, sin embargo para determinar una demanda estable se centra en que el consumidor no tiene una constancia de la compra de arándanos por lo que sus requerimientos varían y no se compran las mismas cantidades siempre, sin embargo se han ido trabajando estudios para identificar mejor este mercado de arándanos.

#### **5.2.5. Precios**

Según Caballero, 2015; es importante tener en cuenta que los precios del mercado se rigen a partir del inicio de la temporada, considerándose al inicio de etapa precios más elevados y en picos de temporada reduciéndose el valor por Kg de fruta debido al aumento en la oferta, sin embargo el precio del kilo en Colombia a la fecha se encuentra alrededor de \$ 48.000 a \$ 70.000 según la variedad de arándano.

### **5.2.6. Análisis de la Competencia**

Con respecto al análisis de la competencia las principales empresas que se dedican a la producción y comercialización de frutas y verduras algunas exóticas y directamente para este producto es Ocati, donde sus variedades son Biloxi, Misty y Sharp blue, las cuales son libres para importación, para supermercados como Carulla, éxito y Jumbo, los cuales venden la presentación en diferentes cantidades, según requerimientos del consumidor.

La competencia internacional es importante en el momento en el que la empresa decida exportar, ya que los principales exportadores y productores del arándano es EE. UU y de los países latinoamericanos Chile es el país que lleva la delantera en el cultivo de estos frutos, Al Colombia no tener estaciones tiene ventaja en la cuestión de que la producción es continua, pero todavía no es reconocido para exportar este tipo de productos, es cuando empresas nuevas como esta, debe estar a la vanguardia de nuevos métodos y formas de hacer los procesos, para que se empiece a tener reconocimiento en el mercado internacional (Chíquiza, 2018).

Cabe mencionar que el arándano se está volviendo un producto innovador en varios sectores de la economía por lo que se tienen en cuenta, algunas de las empresas líderes en el desarrollo del cultivo de arándano tanto a nivel nacional como a nivel mundial.

- PROPLANTAS: empresa colombiana dedicada a la investigación y comercialización de material vegetal y productos para la implementación de diversos cultivos principalmente fresa, convirtiéndose en una importante cadena de valor para la introducción de arándano en Colombia.

- FALL CREEK: empresa dedicada a la investigación de nuevos productos, buscando introducir genética vegetal en diversos ambientes alrededor de todo el mundo. Como lo es en el caso de Colombia, en donde se buscaba implementar materiales ciertos requerimientos de temperatura, con variedades para el mercado de consumo en fresco. Esta empresa lleva siendo líder en la

investigación y comercialización hace más de 37 años, dedicada en un 70% al sector frutícola y un 30% a diversos viveros (Bustillo, 2018).

- PLANASA: empresa líder en la obtención de variedades de fresa, frambuesa, arándano y mora con más de 40 años de experiencia y presencia en la mayoría de países europeos.

- OCATI SAS: empresa dedicada a la comercialización de diversos cultivos, entre ellos el arándano y sus derivados, participando así en la producción, el desarrollo y la cultura frutícola (Farfán, 2016).

### **5.2.7. Estrategia De Comercialización**

#### Participación en el mercado

La comercializadora Arándanos de Colombia tiene establecida la participación de mercado en un 5.27% aproximadamente a nivel nacional evaluando la producción total que se refleja en un año.

Mediante la información suministrada se establecen las diferentes estrategias de comercialización para incrementar el potencial y preferencial del mercado tanto a nivel nacional como a nivel internacional.

- **Producto:** La fruta será empacada en cajas plásticas con un contenido de 25 gr, 50 gr, 75 gr y 100 gr, esto sujeto a los requerimientos y necesidades del consumidor.

- **Precio:** el precio oscila dependiendo de la cantidad y la variedad de arándano, se explica detalladamente en el estudio financiero.

- **Promoción:** Participación en ferias, congresos nacionales e internacionales, misiones y agendas con importadores.

- **Publicidad:** Sitios Web especializados y revistas.

### 5.2.7.1. Matriz de evaluación de factores externos (MEFE)

En este análisis se evaluaron los factores externos que de una u otra forma afectan a la organización y a su buen funcionamiento como se puede evidenciar en la tabla 7.

**Tabla 7.** Matriz MEFE

MATRIZ MEFE DE UNA PRODUCCION DE ARANDANOS				
FACTORES DETERMINANTES DEL EXITO		PESO	VALOR	PONDERACION
OPORTUNIDADES				
1.	Tratado de libre comercio con otros países hará ampliar el mercado de los arándanos.	0.08	3	0.24
2.	Consumidores dispuestos a pagar por un fruto saludable y orgánico.	0.14	4	0.56
3.	La demanda internacional del arándano sigue incrementando.	0.09	4	0.36
4.	Apoyo e incentivación por parte de entes bancario y del ministerio de agricultura a la producción de arándanos.	0.11	3	0.33
5.	Variedad de ventanas de oportunidad para la comercialización.	0.06	2	0.12
AMENAZAS				
1.	Mayores exigencias de calidad del producto para su exportación.	0.10	2	0.20
2.	Inversión elevada para el establecimiento de un cultivo de arándano.	0.12	4	0.48
3.	El apoyo por parte del estado nacional no es muy favorable para los pequeños productores.	0.13	2	0.26
4.	Escasez de mano de obra alta en los campos por migración de personas a las ciudades.	0.10	1	0.10
5.	Altos aranceles para exportación del arándano.	0.7	3	0.21
		1.00		<b>2.64</b>

**Fuente:** autora, 2019.

### 5.2.7.2. Matriz de evaluación de factores internos MEFI

Con respecto a la matriz de factores internos se evalúan y son considerados fundamentales para el adecuado desarrollo tanto de los procesos como de la organización en general como se aprecia en la tabla 8.

**Tabla 8.** Matriz MEFI.

<b>MATRIZ MEFI DE UNA PRODUCCION DE ARANDANOS</b>				
<b>FACTORES DETERMINANTES DEL EXITO</b>		<b>PESO</b>	<b>VALOR</b>	<b>PONDERACION</b>
<b>FORTALEZAS</b>				
1.	Los márgenes de ventas nivel nacional van incrementado.	0.16	4	0.64
2.	Mano de obra disponible.	0.18	4	0.72
3.	Aumento de la participación en el mercado del fruto.	0.12	3	0.36
4.	Poder adquisitivo de maquinaria con diferentes mecanismos de pago.	0.08	3	0.24
5.	Producto ha venido ganando reconocimiento en mercados nacionales e internacionales.	0.06	4	0.24
<b>DEBILIDADES</b>				
1.	No se cuenta con certificación de BPA ni certificación ISO.	0.15	2	0.30
2.	No hay incentivos a productores por parte del estado.	0.05	2	0.10
3.	No existe una estrategia de comercialización adecuada.	0.06	1	0.06
4.	No existe presupuesto de inversión en los pequeños cultivos de arándano que están iniciando su proceso productivo.	0.08	1	0.08
5.	Falta estrategia de transformación de la materia prima.	0.06	1	0.06
		1.00		<b>2.80</b>

**Fuente:** autora, 2019.

### 5.2.7.3. Análisis DOFA.

En este análisis se pretende definir las condiciones del arándano en la agricultura actual del país con relación al municipio de Úmbita, como sistema de producción en establecimiento (tabla 9)

**Tabla 9.** Matriz DOFA de la situación actual del cultivo de arándano en el municipio de Úmbita.

<b>AMENAZAS</b>	<b>FORTALEZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayores exigencias de calidad del producto para su exportación.</li> <li>- Inversión elevada para el establecimiento de un cultivo de arándano.</li> <li>- Bajo apoyo por parte del estado nacional a pequeños productores.</li> <li>- Escasez de mano de obra alta en los campos por migración de personas a las ciudades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los márgenes de ventas nivel nacional van incrementado.</li> <li>- Se cuenta con mano de obra disponible en la zona.</li> <li>- Aumento de la participación en el mercado del fruto.</li> <li>- Poder adquisitivo de maquinaria con diferentes mecanismos de pago.</li> </ul>



Elevados aranceles e impuestos para exportación del arándano.	- Producto ha venido ganando reconocimiento en mercados nacionales e internacionales.
<b>DEBILIDADES</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se cuenta con ninguna clase de certificación de calidad.</li> <li>- No hay suficientes incentivos a productores por parte del estado.</li> <li>- No existe una estrategia de comercialización adecuada.</li> <li>- No existe presupuesto de inversión en los pequeños cultivos de arándano que están iniciando su proceso productivo.</li> <li>- Falta estrategia de transformación de la materia prima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratado de libre comercio con otros países hará ampliar el mercado de los arándanos.</li> <li>- Consumidores dispuestos a pagar por un fruto saludable y orgánico.</li> <li>- Con respecto a la demanda internacional va en aumento.</li> <li>- Apoyo e incentivación por parte de entes bancarios y del ministerio de agricultura a la producción de arándanos.</li> <li>- Variedad de ventanas de oportunidad para la comercialización.</li> </ul>

**Fuente:** autora, 2019.

#### 5.2.7.4. Cruce de variables

Es una herramienta de diagnóstico estratégico de dirección encaminado a determinar todos los factores que influyen de forma negativa y positiva en sus resultados, es decir es un vínculo total de todas las debilidades, amenazas, fortalezas, oportunidades de la empresa en el macro y micro entorno en que opera el proyecto (Tabla 10).

**Tabla 10.** Matriz FODA.

<div>FACTORES INTERNOS</div> <div>FACTORES EXTERNOS</div>	<b>FORTALEZAS INTERNAS (F)</b> Aumento de la comercialización a nivel regional, nacional y mundial, contando con mano de obra disponible.	<b>DEBILIDADES INTERNAS (D)</b> No se brindan ninguna clase de incentivos para la producción de arándano por lo que no existen los recursos para una certificación correspondiente.
<b>OPORTUNIDADES EXTERNAS (O)</b> Cambio de estilo de vida tradicional o un estilo de vida saludable por lo que se aumenta la demanda de arándanos en general.	<b>ESTRATEGIA FO (Max- Max)</b> Aprovechando las fortalezas con las que se cuenta garantizar un mercado para satisfacer la necesidad o los requerimientos de las personas que adoptan una vida saludable.	<b>ESTRATEGIA DO (Min-Max)</b> Con el aumento de la demanda tener como base un adecuado control administrativo y financiero, aprovechando los recursos disponibles, con un buen manejo y así conseguir una certificación.
<b>AMENAZAS EXTERNAS (A)</b> Hay una mayor exigencia para la entrada del producto al mercado más que todo internacional con exigencias de calidad, y además monetarias	<b>ESTRATEGIA FA (Max- Min)</b> Buscar diferentes estrategias de comercialización para así ir desarrollando poco a poco un historial de calidad e inocuidad y cumplir así las exigencias internacionales.	<b>ESTRATEGIA DA (Min- Min)</b> Lograr alianzas productivas con diferentes asociaciones y entes gubernamentales para contar con recursos tanto económicos como de conocimiento.

**Fuente:** Autora, 2019.

#### 5.2.7.5.Estrategias de acuerdo con la matriz FODA.

- **Estrategia FO:** Aprovechando las fortalezas con las que se cuenta garantizar un mercado para satisfacer la necesidad o los requerimientos de las personas que adoptan una vida saludable, y así obtener un desarrollo a nivel comercial para el producto.

- **Estrategia DO:** Con el aumento de la demanda tener como base un adecuado control administrativo y financiero, aprovechando los recursos disponibles, con un buen manejo y así conseguir una certificación, que se ha vuelto indispensable en el manejo o la incursión en el mercado de un bien o servicio.

- **Estrategia FA:** Buscar diferentes estrategias de comercialización para así ir desarrollando poco a poco un historial de calidad e inocuidad y cumplir así las exigencias internacionales y que permita expandirse en el entorno internacional.

- **Estrategia DA:** Lograr alianzas productivas con diferentes asociaciones y entes gubernamentales para contar con recursos tanto económicos como de conocimiento, y así poder expandirse en el mercado.

### **5.3. Estudio financiero**

#### **5.3.1. Sistema de producción en tierra**

##### **5.3.1.1. Inversión en el sistema de producción en tierra.**

Es necesario empezar identificando la inversión que se estima en cada uno de los sistemas de producción que se manejaron en el cultivo, ya que en este se constituyen los activos fijos, activos tangibles e intangibles necesarios para operar esta inversión se presentan con base en una hectárea, se describen los principales requerimientos para la implementación del cultivo en tales aspectos como mano de obra calificada y no calificada, materiales y herramientas, maquinaria y equipos, implementos, instalaciones, servicios y otros costos indirectos, los cuales determinan el costo para el establecimiento de 1 hectárea de arándano, resaltando como costos indirectos, las instalaciones y adecuaciones de estas áreas para la cosecha y poscosecha, bienestar, bodegas y demás áreas que hacen parte del procedimiento del sistema productivo de la empresa.

En este estudio se hace la comparación de los dos sistemas de producción más utilizados en Colombia y además a nivel mundial, como es el caso del sistema de producción en tierra (Tabla 11).

**Tabla 11.** Inversión producción en tierra.

INVERSIONES	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	COSTO
<b>FIJOS</b>				
Instalaciones				\$ 15.000.000
Bomba de riego	Unidad	\$ 1.250.000	1	\$ 1.250.000
guadaña	Unidad	\$ 260.000	2	\$ 520.000
Canastillas	Unidad	\$ 9.000	40	\$ 360.000
Goteros	Unidad	\$ 750	1000	\$ 750.000
mesón de acero	Unidad	\$ 150.000	2	\$ 300.000
Mangueras de riego	Metros	\$ 1.300	1000	\$ 1.300.000
SUBTOTAL				<b>\$ 19.480.000</b>
<b>DIFERIDOS</b>				
Estudio de suelo y agua	Unidad	\$ 110.000	1	\$ 110.000
Trazado	Jornal	\$ 30.000	7	\$ 210.000
Ahoyado	Jornal	\$ 30.000	10	\$ 300.000
Llenado de hoyos	Jornal	\$ 30.000	10	\$ 300.000
Preparación de semilleros	Jornal	\$ 30.000	20	\$ 600.000
Siembra	Jornal	\$ 30.000	60	\$ 1.800.000
Cobertura del cultivo (malla)	Jornal	\$ 30.000	50	\$ 1.500.000
Careta	Unidad	\$ 20.000	3	\$ 60.000
overol	Unidad	\$ 38.000	3	\$ 114.000
guantes (caucho)	Unidad	\$ 3.500	3	\$ 10.500
Postes	Unidad	\$ 4.000	500	\$ 2.000.000
Alambre	Metros	\$ 1.500	1600	\$ 2.400.000
Malla antipajaros	Metros	\$ 1.450	20000	\$ 29.000.000
SUBTOTAL				<b>\$ 38.404.500</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>				
Materia prima	Unidad	8000	5800	\$ 46.400.000
Sueldos	Año			\$ 40.537.392
Servicios públicos	Año			\$ 2.400.000
Útiles de oficina	Año			\$ 800.000
Implementos de aseo	Año			\$ 250.000
SUBTOTAL				<b>\$ 90.387.392</b>
<b>INVERSIONES TOTALES</b>				<b>\$ 148.271.892</b>

**Fuente.** Arándanos la colmena, 2019.

### 5.3.1.2. Gastos de producción en tierra.

Seguidamente se reflejan los gastos en los que se incurre para el desarrollo y buen funcionamiento tanto del proyecto como de la empresa (Tabla 12).

**Tabla 12.** Gastos de producción en tierra.

GASTOS DE PRODUCCION						
DIRECTOS						
CONCEPTO	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Fertilización	Jornal	\$ 30.000	2	\$ 60.000	\$ 66.000	\$ 73.920
Monitoreo	Jornal	\$ 30.000	15	\$ 450.000	\$ 495.000	\$ 554.400
Control de malezas	Jornal	\$ 30.000	10	\$ 300.000	\$ 330.000	\$ 369.600
Control fitosanitario	Jornal	\$ 30.000	12	\$ 360.000	\$ 396.000	\$ 443.520
Fertilización	Jornal	\$ 30.000	20	\$ 600.000	\$ 660.000	\$ 739.200
Aplicación de riego	Jornal	\$ 30.000	70	\$ 2.100.000	\$ 2.310.000	\$ 2.587.200
Podas	Jornal	\$ 30.000	7	\$ 210.000	\$ 231.000	\$ 258.720
Herbicidas	Litro	\$ 13.000	12	\$ 156.000	\$ 171.600	\$ 192.192
Fertilizante orgánico	Bulto de 40 Kg	\$ 50.000	30	\$ 1.500.000	\$ 1.650.000	\$ 1.848.000
Fertilizante químico	Bulto de 40 Kg	\$ 70.000	23	\$ 1.610.000	\$ 1.771.000	\$ 1.983.520
Elementos menores	Bulto de 40 Kg	\$ 53.000	18	\$ 954.000	\$ 1.049.400	\$ 1.175.328
Fertilizante foliar	Litro	\$ 30.000	15	\$ 450.000	\$ 495.000	\$ 554.400
Cal agrícola	Bulto de 50 Kg	\$ 39.000	7	\$ 273.000	\$ 300.300	\$ 336.336
Fungicida	Litro	\$ 18.000	8	\$ 144.000	\$ 158.400	\$ 177.408
Insecticida	Litro	\$ 42.000	8	\$ 336.000	\$ 369.600	\$ 413.952
SUBTOTAL				\$ 9.503.000	\$ 10.453.300	\$ 11.707.696
INDIRECTOS						
Tractor	Hora/maquinaria	\$ 40.000	8	\$ 320.000	\$ 352.000	\$ 394.240
Drenaje	Jornal	\$ 30.000	9	\$ 270.000	\$ 297.000	\$ 332.640
Transporte material a campo	Jornal	\$ 50.000	20	\$ 1.000.000	\$ 1.100.000	\$ 1.232.000
Gasolina	Galón	\$ 9.800	20	\$ 196.000	\$ 215.600	\$ 241.472
mantenimiento maquinaria	Unidad	\$ 300.000	1	\$ 300.000	\$ 330.000	\$ 369.600
Bolsas plásticas	Paquete	\$ 3.000	50	\$ 150.000	\$ 165.000	\$ 184.800
SUBTOTAL				\$ 2.236.000	\$ 2.459.600	\$ 2.754.752
TOTAL GASTOS DE PRODUCCION				\$ 11.739.000	\$ 12.912.900	\$ 14.462.448

**Fuente.** Elaboración propia, 2019.

### 5.3.1.3. Gastos de venta producción en tierra.

Los cuales son gastos directos que hacen parte del proceso productivo, y de estos también depende la rentabilidad de la empresa (tabla 13).

**Tabla 13.** Gastos de ventas

GASTOS DE VENTA						
CONCEPTO	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Recolección del fruto	Jornal	\$ 30.000	40	\$ 1.200.000	\$ 1.320.000	\$ 1.478.400
Selección y limpieza	Jornal	\$ 30.000	80	\$ 2.400.000	\$ 2.640.000	\$ 2.956.800
Pesado y empacado	Jornal	\$ 30.000	80	\$ 2.400.000	\$ 2.640.000	\$ 2.956.800
costos de transporte	Otro	\$ 8.000.000	1	\$ 8.000.000	\$ 8.800.000	\$ 9.856.000
<b>TOTAL GASTOS DE VENTA</b>		<b>\$ 8.090.000</b>		<b>\$ 14.000.000</b>	<b>\$ 15.400.000</b>	<b>\$ 17.248.000</b>

**Fuente.** Elaboración propia, 2019.

### 5.3.1.4. Gastos de administración

Son principalmente aquellos que le dan el buen y adecuado manejo y funcionamiento a la empresa en los que se encuentran los sueldos, servicios públicos, entre otros estos manejada para ambos sistemas de producción (tabla 14).

**Tabla 14.** Gastos de administración.

ITEM	CANTIDAD	VAOR MENSUAL	VALOR AÑO 1	VALOR AÑO 2	VALOR AÑO 3
GERENTE	1	\$ 1.800.000	\$ 21.600.000	\$ 22.896.000	\$ 24.269.760
AUXILIAR ADMINISTRATIVO	1	\$ 1.400.000	\$ 16.800.000	\$ 17.484.000	\$ 18.209.040
TECNICO AGRICOLA	1	\$ 950.000	\$ 11.400.000	\$ 12.084.000	\$ 12.809.040
OPERARIOS ETAPA I	2	\$ 828.116	\$ 9.937.392	\$ 10.533.636	\$ 11.165.654
SERVICIOS PUBLICOS		\$ 200.000	\$ 2.400.000	\$ 2.544.000	\$ 2.696.640
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>\$ 5.178.116</b>	<b>\$ 59.737.392</b>	<b>\$ 65.541.636</b>	<b>\$ 69.150.134</b>

**Fuente.** Elaboración propia, 2019.

### 5.3.2. Sistema de producción en bolsa.

#### 5.3.2.1. Inversión en el sistema de producción en bolsa.

En cuanto al sistema de producción en bolsa se pueden evidenciar la principal inversión del total de los costos incurridos, para lo que se refleja a continuación (tabla 15).

**Tabla 15.** Inversión producción en bolsa.

INVERSIONES	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	COSTO
<b>FIJOS</b>				
Instalaciones				\$ 30.000.000
Herramientas (palas, hoyadoras)	Unidad	\$ 650.000	1	\$ 650.000
Fumigadora de espalda	Unidad	\$ 80.000	2	\$ 160.000
Bomba de riego	Unidad	\$ 1.250.000	1	\$ 1.250.000
Guadaña	Unidad	\$ 260.000	2	\$ 520.000
Canastillas	Unidad	\$ 9.000	40	\$ 360.000
Canastas cosechadoras	Unidad	\$ 9.500	30	\$ 285.000
Bolsas plásticas	Paquete	\$ 3.000	50	\$ 150.000
mesón de acero	Unidad	\$ 150.000	2	\$ 300.000
SUBTOTAL				<b>\$ 33.675.000</b>
<b>DIFERIDOS</b>				
Demarcación del suelo	Jornal	\$ 40.000	2	\$ 80.000
preparación de camas	Jornal	\$ 3.000	10	\$ 30.000
Instalación malla antipajeros	M2	\$ 1.500	10000	\$ 15.000.000
Siembra	Jornal	\$ 260.000	60	\$ 15.600.000
Instalación sistema de riego	Jornal	\$ 3.000	220	\$ 660.000
Malla antipajeros	Metros	\$ 1.500	2000	\$ 3.000.000
Lockers Herramientas	UNIDAD	\$ 600.000	1	\$ 600.000
Adecuación del reservorio	Metros	\$ 2.000	3000	\$ 6.000.000
Parales cortaviento	Pza	\$ 35.000	205	\$ 7.175.000
mueritos	Pza	\$ 47.600	2	\$ 95.200
polisombra 80%	Metros	\$ 1.300	800	\$ 1.040.000
guaya 1/8	Metros	\$ 495	1000	\$ 495.000
grapas	Caja	\$ 7.000	2	\$ 14.000
cemento	Bulto	\$ 23.000	13	\$ 299.000
camas biologicas	Unidad	\$ 250.000	3	\$ 750.000
Alambre	Metros	\$ 1.500	1600	\$ 2.400.000
Goteros	Unidad	\$ 750	1000	\$ 750.000
huecos e instalación	Pza	\$ 6.200	65	\$ 403.000

bolsas plásticas	Unidad	\$ 1.300	10050	\$ 13.065.000
postes de luz	Unidad	\$ 3	500000	\$ 1.500.000
Transformador	Unidad	\$ 1	700000	\$ 700.000
Diseño y aprobación sistema eléctrico	Unidad	\$ 1	8000000	\$ 8.000.000
sustrato	Bulto	\$ 6.800	10000	\$ 68.000.000
llenado de bolsas con sustrato	Pza	\$ 850	10000	\$ 8.500.000
transporte tapete y bolsas	Jornal	\$ 40.000	36	\$ 1.440.000
Careta	Unidad	\$ 20.000	3	\$ 60.000
Gafas protectoras	Unidad	\$ 12.900	2	\$ 25.800
Tapabocas	Caja	\$ 20.000	2	\$ 40.000
Overol	Unidad	\$ 38.000	3	\$ 114.000
Guantes (caucho)	Unidad	\$ 4.000	3	\$ 12.000
colocación tapete plástico	jornal	\$ 40.000	14	\$ 560.000
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 156.408.000</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>				
Materia prima	Unidad	9900	1050	\$ 10.395.000
servicios públicos	Mes	\$ 50.000	12	\$ 600.000
mantenimiento maquinaria	Unidad	\$ 300.000	1	\$ 300.000
certificación BPA	Otro	\$ 600.000	1	\$ 600.000
papelería	Otro	\$ 200.000	1	\$ 200.000
kit de aseo	Otro	\$ 50.000	1	\$ 50.000
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 12.145.000</b>
<b>INVERSIONES TOTALES</b>				<b>\$ 202.228.000</b>

**Fuente.** Elaboración propia, 2019.

### 5.3.2.2. Gastos de producción en bolsa.

Así mismo se expresan los gastos de producción en los que se incurre una producción en bolsa  
tabla 16.

**Tabla 16.** Gastos de producción en bolsa.

GASTOS DE PRODUCCION						
DIRECTOS						
CONCEPTO	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Monitoreo	Jornal	\$ 40.000	15	\$ 600.000	\$ 660.000	\$ 739.200
Control de malezas	Jornal	\$ 40.000	10	\$ 400.000	\$ 440.000	\$ 492.800
Control fitosanitario	Jornal	\$ 40.000	12	\$ 480.000	\$ 528.000	\$ 591.360
Fertilización	Jornal	\$ 40.000	20	\$ 800.000	\$ 880.000	\$ 985.600



Podas	Jornal	\$ 40.000	7	\$ 280.000	\$ 308.000	\$ 344.960
Herbicidas	Litro	\$ 13.000	12	\$ 156.000	\$ 171.600	\$ 192.192
Fertilizante orgánico	Bulto de 40 Kg	\$ 50.000	30	\$ 1.500.000	\$ 1.650.000	\$ 1.848.000
Fertilizante químico	Bulto de 40 Kg	\$ 70.000	23	\$ 1.610.000	\$ 1.771.000	\$ 1.983.520
Elementos menores	Bulto de 40 Kg	\$ 53.000	18	\$ 954.000	\$ 1.049.400	\$ 1.175.328
Fertilizante foliar	Litro	\$ 30.000	15	\$ 450.000	\$ 495.000	\$ 554.400
Cal agrícola	Bulto de 50 Kg	\$ 39.000	7	\$ 273.000	\$ 300.300	\$ 336.336
Fungicida	Litro	\$ 18.000	8	\$ 144.000	\$ 158.400	\$ 177.408
Insecticida	Litro	\$ 42.000	8	\$ 336.000	\$ 369.600	\$ 413.952
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 7.983.000</b>	<b>\$ 8.781.300</b>	<b>\$ 9.835.056</b>
<b>INDIRECTOS</b>						
Tractor	Hora/maquinaria	\$ 40.000	8	\$ 320.000	\$ 352.000	\$ 394.240
Drenaje	Jornal	\$ 40.000	9	\$ 360.000	\$ 396.000	\$ 443.520
Transporte material a campo	Jornal	\$ 40.000	20	\$ 800.000	\$ 880.000	\$ 985.600
Gasolina	Galón	\$ 9.800	20	\$ 196.000	\$ 215.600	\$ 241.472
mantenimiento maquinaria	Unidad	\$ 300.000	1	\$ 300.000	\$ 330.000	\$ 369.600
Bolsas plásticas	Paquete	\$ 3.000	50	\$ 150.000	\$ 165.000	\$ 184.800
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 2.126.000</b>	<b>\$ 2.338.600</b>	<b>\$ 2.619.232</b>
<b>TOTAL GASTOS DE PRODUCCION</b>				<b>\$ 10.109.000</b>	<b>\$ 11.119.900</b>	<b>\$ 12.454.288</b>

**Fuente.** Elaboración propia, 2019.

### 5.3.2.3. Gastos de venta

Son gastos directos que hacen parte del proceso productivo, y de estos también depende la rentabilidad de la empresa (tabla 17).

**Tabla 17.** Gastos de venta.

GASTOS DE VENTA						
CONCEPTO	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Recolección del fruto	Jornal	\$ 40.000	40	\$ 1.600.000	\$ 1.760.000	\$ 1.971.200
Selección y limpieza	Jornal	\$ 40.000	80	\$ 3.200.000	\$ 3.520.000	\$ 3.942.400
Pesado y empacado	Jornal	\$ 40.000	80	\$ 3.200.000	\$ 3.520.000	\$ 3.942.400
costos de transporte	Otro	\$ 8.000.000	1	\$ 8.000.000	\$ 8.800.000	\$ 9.856.000
<b>TOTAL GASTOS DE VENTA</b>		<b>\$ 8.120.000</b>		<b>\$ 16.000.000</b>	<b>\$ 17.600.000</b>	<b>\$ 19.712.000</b>

**Fuente.** Elaboración propia, 2019.

### 5.3.3. Comercialización estimada.

En la comercialización, se estima la producción generada en los dos sistemas de producción que se emplean, producción en tierra y producción en sustrato, y además de las variedades que se estén manejando principalmente; esta labor depende según la distribución y carga de producción de lotes del cultivo, lo más recomendable es que las cosechas se realicen en horas de la mañana y tarde (paso y repaso) debido a que son las mejores condiciones ambientales para la recolección de la fruta y así evitar un posible daño en la labor de poscosecha, según el estudio realizado en las empresas de Arándanos de Chía y Arándanos la Colmena, que se distingue principalmente dos variedades entre las cuales se pueden encontrar la Biloxi (tabla 18).

**Tabla 18.** Comercialización variedad Biloxi.

COMERCIALIZACION ESTIMADA VARIEDAD BILOXY						
BILOXY	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3	
VARIABLE	PRODUCCION EN TIERRA	PRODUCCION EN BOLSA	PRODUCCION EN TIERRA	PRODUCCION EN BOLSA	PRODUCCION EN TIERRA	PRODUCCION EN BOLSA
HA	1	1	1.5	1.5	2	2
Producción /Kg/ planta	4,5	2,2	4,5	2,2	4,5	4,5
plantas/Ha	5400	10.000	8.100	15.000	10.800	20.000
Producción K/Ha	24300	22000	36450	33000	48600	90000
Costo/Kilo	\$48.000	\$70.000	\$52.000	\$82.000	\$60.000	\$95.000
Costo total	\$1.166.400.000	\$1.540.000.000	\$1.895.400.000	\$2.706.000.000	\$2.916.000.000	\$8.550.000.000

**Fuente.** Elaboración propia, 2019.

De igual manera se presenta la variedad Sharpblue se evidencia la inversión que se espera de cada sistema de producción durante el primer y segundo año, debido a que son empresas que se encuentran en proceso de producción (tabla 19).

**Tabla 19.** Comercialización estimada variedad Sharpblue.

COMERCIALIZACION ESTIMADA VARIEDAD SHARPBLUE						
SHARPBLUE	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3	
VARIABLE	PRODUCCION EN TIERRA	PRODUCCION EN BOLSA	PRODUCCION EN TIERRA	PRODUCCION EN BOLSA	PRODUCCION EN TIERRA	PRODUCCION EN BOLSA
HA	1	1	1,5	1,5	2	2
Producción /Kg/ planta	2,5	1	3	1,5	3,5	2
Plantas / Ha	5400	10.000	8100	15000	10800	20000
Producción /Ha	13500	10000	24300	22500	37800	40000
Costo/Kilo	\$48.000	\$ 70.000	\$52000	\$82000	\$60000	\$95000
Costo total	648.000.000	\$ 700.000.000	\$ 1.263.600.000	1.845.000.000	\$2.268.000.000	\$ 3.800.000.000

**Fuente.** Elaboración propia, 2019.

#### 5.3.4. Indicadores en producción.

##### 5.3.4.1. Indicadores en producción de arándano en tierra

###### 5.3.4.1.1. Margen de utilidad en producción de tierra variedad Biloxi.

En cuanto al margen de utilidad se puede relacionar que es la diferencia que hay entre el precio de venta y todos los costos fijos y variables que participan en el proceso de comercialización y en el mantenimiento del proyecto. El conocimiento del margen de utilidad resultará importante en la planificación del negocio.

$$\begin{aligned}
 & \$85'476.392 \text{ costos directos} + \$59'737.392 \text{ nomina} \\
 & = \$ 145'213.784 \text{ total costos directos}
 \end{aligned}$$

La utilidad neta es la cifra conseguida por una empresa después de abonar los distintos gastos e impuestos. Además de los costos de producción que afectan de forma directa e indirecta sobre el valor del proyecto, a continuación se relaciona la producción en tierra de la variedad Biloxi la cual se estima en:

$$\begin{aligned} \text{Utilidad bruta} &= \$ 907'200.000 \text{ ventas biloxi tierra} - \$145'213.784 \text{ costos directos} \\ &= \$ 761'986.216 \text{ Utilidad bruta} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Utilidad neta} &= \$ 761'986.216 \text{ utilidad bruta} - \$11'739.000 \text{ costos indirectos} \\ &= \$ 750'247.216 \text{ Utilidad neta} \end{aligned}$$

#### 5.3.4.1.2. *Porcentaje de ganancia producción en tierra variedad Biloxi.*

El margen de ganancia este se expresa en el porcentaje de la rentabilidad de todo el proyecto, en este caso de cada variedad de arándano cultivada, resaltando que mientras más alto el porcentaje, más rentable es la compañía, así pues cuando el margen de ganancia es bajo puede indicar que existe un problema que interfiere con el potencial de rentabilidad, incluyendo altos gastos innecesarios, problemas de productividad o mala gestión en la inversión de los mismos.

$$\text{margen de ganancia} = \frac{\$750'247.216 \text{ utilidad neta}}{\$907'200.000 \text{ ventas totales}} * 100 = 83\%$$

Para el margen de ganancia del sistema de producción en tierra con respecto a la variedad Biloxi se estima un margen de ganancia del 83%, el cual significa que esta variedad deja un alto

porcentaje de rentabilidad para la empresa y se considera rentable la producción de esta variedad.

#### 5.3.4.1.3. *Margen de utilidad en producción de tierra variedad Sharpblue.*

Así mismo se evidencia la relación de la utilidad bruta y la utilidad neta para la variedad de Sharpblue en producción en tierra:

$$\begin{aligned} \text{Utilidad bruta} &= \$648'000.000 \text{ ventas Sharpblue tierra} - \$145'213.784 \text{ costos directo} \\ &= \$ 502'786.216 \text{ Utilidad bruta} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Utilidad neta} &= \$502'786.216 \text{ utilidad bruta} - \$11'739.000 \text{ costos indirectos} \\ &= \$ 491'047.216 \text{ Utilidad neta} \end{aligned}$$

En cuanto al sistema de producción en tierra se puede evidenciar anteriormente con respecto a las variedades tanto de Biloxi como de Sharpblue que la variedad Biloxi presenta un mejor rendimiento con respecto a la Sharpblue, así pues dejando una mejor utilidad, representada a lo largo de la producción.

#### 5.3.4.1.4. *Porcentaje de ganancia producción en tierra variedad Sharpblue.*

$$\text{margen de ganancia} = \frac{\$ 491'047.216 \text{ utilidad neta}}{\$ 648'000.000 \text{ ventas totales}} * 100 = 76\%$$

Tal como se puede evidenciar el margen de ganancia que arroja la producción en tierra de la variedad Sharpblue es del 76%, por lo que se puede considerar que con la variedad de Biloxi presenta un porcentaje de rentabilidad más alto en este caso de 83% debido a que esta variedad

tiene una mejor producción/Ha con respecto a la variedad Sharpblue, así pues, es más rentable o recomendable cultivar la variedad de Sharpblue cuando se hace referencia a la producción en tierra, teniendo en cuenta que todo depende del adecuado manejo y cuidado de las plantas.

#### *5.3.4.2. Indicadores en producción de arándano en bolsa.*

Así como se habló de un sistema de producción en tierra ahora se describirá el margen de utilidad y el porcentaje de ganancia cuando se refiere a un sistema de producción en bolsa, manejando las mismas variedades es decir Biloxi y Sharpblue; ya que este otro sistema que se ha venido implementando en la producción de arándano en la región Cundiboyacence.

##### *5.3.4.2.1. Margen de utilidad en producción de bolsa variedad Biloxi.*

$$\begin{aligned} & \$ 85'846.392 \text{ costos directos} + \$ 42'937,392 \text{ nomina} \\ & = \$ 145'583.784 \text{ total costos directos} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Utilidad bruta} &= \$ 1'050.000.000 \text{ ventas biloxi bolsa} - \$ 145'583.784 \text{ costos directos} \\ &= \$ 904'416.219 \text{ Utilidad bruta} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Utilidad neta} &= \$ 904'416.219 \text{ utilidad bruta} - \$ 10'109.000 \text{ costos indirectos} \\ &= \$ 894'307.216 \text{ Utilidad neta.} \end{aligned}$$

Con respecto a la utilidad neta del proyecto en las dos variedades tanto Biloxi como Sharpblue se ve una diferencia en cuanto a la variedad que se maneje sea en tierra o en bolsa, como se puede evidenciar queda una ganancia más alta en cuanto a la variedad Biloxi en el sistema de producción de bolsa dejando una diferencia de \$ 144'060.000 con respecto a los dos sistemas de producción en tierra y en bolsa.

*5.3.4.2.2. Porcentaje de ganancia producción en bolsa variedad Biloxi.*

$$\text{margen de ganancia} = \frac{\$ 894'307.216 \text{ utilidad neta}}{\$ 1'050.000.000 \text{ ventas totales}} * 100 = 85\%$$

En base al margen de ganancia de la variedad Biloxi se evidencia que en ambos sistemas de producción se presenta un margen muy similar, con un 83% de producción en tierra y un 85% en el sistema de producción en bolsa.

*5.3.4.2.3. Margen de utilidad en producción de bolsa variedad Sharpblue.*

$$\begin{aligned} \text{Utilidad bruta} &= \$700'000.000 \text{ ventas sharpb bolsa} - \$ 145'583.784 \text{ costos directos} \\ &= \$ 554'416.216 \text{ Utilidad bruta} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Utilidad neta} &= \$ 554'416.216 \text{ utilidad bruta} - \$ 10'109.000 \text{ costos indirectos} \\ &= \$ 544'307.216 \text{ Utilidad neta} \end{aligned}$$

Para la utilidad neta de la variedad Sharpblue se refleja una mejor utilidad en el sistema de producción en tierra, mostrando una diferencia de \$ 350'000.000 con respecto a las dos producciones en tierra y en bolsa.

#### 5.3.4.2.4. Margen de ganancia producción en bolsa variedad Sharpblue.

$$\text{margen de ganancia} = \frac{\$ 544'307.216 \text{ utilidad neta}}{\$700'000.000 \text{ ventas totales}} * 100 = 78\%$$

Analizando los indicadores anteriormente presentados en los cuales se demuestra lo relacionado con los sistemas de producción en bolsa y en tierra, se evidencia tanto el margen de utilidad como el porcentaje de ganancia o rentabilidad, manejando las variedades de Biloxi y Sharpblue, identificando que cada una presenta características destacadas, por lo que se considera que ambos sistemas de producción son buenos y de igual manera las variedades que se utilizaron en el estudio del proyecto; que todo depende principalmente del enfoque que se le dé al cultivo si es una producción continua o es una producción programada cuando tiene un fin de exportación, además de que todo el proceso productivo y así mismo los ingresos o ganancias que se obtengan dependen principalmente del adecuado manejo y cuidado del cultivo.

#### 5.3.4.3. Punto de equilibrio.

PUNTO DE EQUILIBRIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Punto de equilibrio (cantidad)	0	2354	2593
Costo por unidad del producto	\$	\$ 52.000	\$ 60.000

Se determinó que el punto de equilibrio teniendo en cuenta que los activos serán depreciados a un tiempo de 10 años, será de 2354 el primer año de cosecha, es decir que se deben producir como mínimo 2354 Kilogramos de arándanos para cubrir los gastos generados en el año de inversión y de producción, también con respecto al segundo año de 2593 Kilogramos, para tener un punto de equilibrio donde no se gane ni se pierda.



#### 5.3.4.4. Relación beneficio costo.

$\sum I$	10.086.685.938
$\sum C$	\$ 231.049.590,57
$\sum C + Inv.$	1.662.564.213

<b>B/C</b>	6,07

Respecto a la relación beneficio costo el concepto que se puede emitir sobre la viabilidad del proyecto que se planea implementar en la vereda Llano Verde del municipio de Úmbita y lo relacionado con la producción de arándanos, una vez realizado los cálculos de la proyección que se estima que las ventas de los años aumentan considerablemente y son menores que los gastos, que si bien la inversión del primer año es fuerte para la implementación del cultivo, para los dos posteriores se recupera teniendo en cuenta una tasa de oportunidades correspondiente al 25%.

#### 5.3.4.5. Cálculo del VNP, TIR.

VPN	<b>\$ 122.173.509</b>
TIR	<b>39,24%</b>

**Fuente:** autora, 2019.

El VPN que arrojo la investigación es positivo, lo que indica que el negocio visto como la suma de los flujos de caja generados de las utilidades traídas al momento en el que se genera la inversión, será mayor que dejar el dinero a invertir en una cuenta bancaria, en la que ganaría solamente los intereses que reconocen el paso del tiempo. Además de esto, se espera que las

producciones de los dos sistemas de producción tanto en bolsa como en tierra, generen ingresos mayores sobre los que se generan en un proyecto con una tasa asociada al riesgo de mercado.

Con respecto a la TIR que se expresa en el análisis de los aspectos económicos es mayor que la que se espera de la tasa de capital, por lo que el retorno de la inversión será mayor y se estima que en menos tiempo.

#### **5.4. Gestión Administrativa**

En el estudio administrativo se definirá tanto la estructura organizativa del proyecto, en los cuales están involucrados elementos como: unidades organizativas, los recursos humanos, materiales y financieros, y planes de trabajo necesarios para el adecuado manejo y ejecución del proyecto. En este se incluirá el esquema organizacional, organigrama, descripción de cargos y sus respectivas funciones, además de los gastos administrativos (Machuca, 2014).

##### **5.4.1. Estructura de la empresa.**

**Razón social:** Producir arándanos en fresco y embalados cumpliendo con estándares de la más alta calidad, manteniendo una excelente inocuidad del producto en fresco, y además implementando nuevos mecanismos para hacer más eficiente y eficaz el desarrollo del proceso en la organización, llevando un producto agradable a los hogares colombianos, así mismo lograr un crecimiento consecutivo en la producción de arándano y su transformación agroindustrial.

**Nombre de la empresa:** Arándanos de Colombia LTDA

**Domicilio:** Vereda Llano Verde municipio de Úmbita-Boyacá

**E-mail:** arandanosdecolombia19@gmail.com

**Giro comercial:** Empresa Agrícola

**Representante legal:** Lina Rocio Martinez Diaz

**Tipo de empresa:** Sociedad de Responsabilidad Limitada

**Origen de capital:** La empresa comenzará a funcionar con aportes de capital por parte del dueño y préstamo bancario.

**Productos o servicios a entregar:** Producción y comercialización de Arándanos Frescos.

#### **5.4.2. Misión.**

“Producir y comercializar arándanos de excelente calidad generando un buen servicio a nuestros clientes, realizando unas adecuadas prácticas de manufactura y poscosecha, así mismo cumpliendo con las normativas legales exigidas y velando ante todo por el adecuado manejo social y ambiental.”

#### **5.4.3. Visión.**

“Ser una empresa líder en la producción y comercialización de arándanos tanto en la zona, como a nivel nacional y de igual forma con la incursión en el mercado internacional, así pues posicionándonos como una prestigiosa marca, sinónimo de calidad, compromiso y satisfacción a nuestros clientes.”

#### **5.4.4. Objetivos corporativos.**

- Producir arándanos de la más alta calidad e inocuidad conservando sus propiedades, para así ofrecerlos a nuestros clientes.
- Implementar nuevos mecanismos para hacer más eficiente y eficaz el desarrollo del proceso en la organización.

- Buscar e identificar ventanas de oportunidad que tenga el producto en cuanto a los mercados de destino.
- En un tiempo determinado lograr expandir la superficie de producción cultivada de arándanos en la empresa.
- Alcanzar y lograr un crecimiento consecutivo en la producción de arándano a nivel regional.
- A través de nuestros canales de comercialización poder lograr una vinculación con alianzas estratégicas y/o asociaciones regionales, departamentales y nacionales que manejen el mismo producto para así minimizar costos e incrementar beneficios.
- Lograr eficiencia productiva realizando un adecuado manejo de las buenas prácticas agrícolas y su implementación en el cultivo vinculando todos los factores que intervienen.
- Tener un seguimiento constante a los procesos productivos que se desarrollen en la empresa con el fin de en un futuro poder expandir el mercado a nivel internacional cumpliendo con las normas internacionales de certificación.

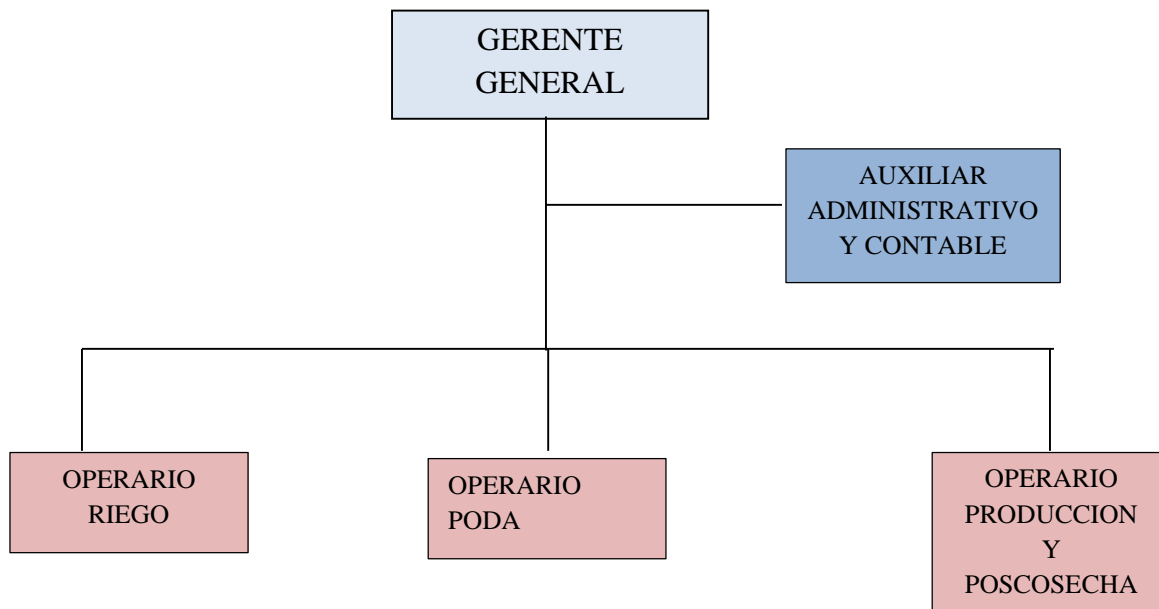
#### **5.4.5. Valores corporativos.**

Los valores empresariales son las bases del comportamiento de todos quienes conformarán la empresa. En este sentido la organización Arándanos de Colombia, sentará sus valores en ofrecer el mejor producto y dar el mejor servicio a sus clientes y consumidores; por tanto los valores a practicar serán:

- Calidad.
- Productividad y Competitividad.
- Trabajo en equipo.

- Ética y Honestidad en todas las acciones.
- Responsabilidad.
- Compromiso con la sociedad.
- Lealtad hacia la organización

#### 5.4.6. Organigrama de la empresa



**Fuente:** Autora, 2019.

#### 5.4.7. Manuales de manual de funciones y responsabilidades.

El manual de funciones y responsabilidades sirve principalmente como una herramienta que permite a la empresa delegar o establecer las funciones y responsabilidades laborales que tienen los empleados con la empresa luego que firman un contrato, así mismo refleja los requerimientos de conocimiento y experiencia solicitados para aplicar a la oferta laboral a la cual se vinculan (tabla 20).

**Tabla 20.** Manuales de funciones y responsabilidades.

<b>IDENTIFICACION</b>	
<b>Nivel</b>	Directivo
<b>Denominación de empleo</b>	Gerente general
<b>Código</b>	0015
<b>Grado</b>	25
<b>N° de cargos</b>	1
<b>Dependencia</b>	Gerencia general
<b>Jefe inmediato</b>	Junta de socios
<b>PROPOSITO GENERAL</b>	
Dirigir, organizar y formular políticas y adoptar los planes, programas y proyectos de la empresa, en el cumplimiento de la función, misión, visión y objetivos institucionales establecidos.	
<b>DESCRIPCION DE FUNCIONES ESCENCIALES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coordinar, controlar y dirigir el adecuado y buen funcionamiento de la empresa.</li> <li>2. Rendir informes periódicos a la junta directiva y los socios si los hay, de las actividades y movimientos de capital realizados en la empresa.</li> <li>3. Dirigir y controlar el manejo de los recursos financieros de la empresa, para que sean ejecutados y destinados para lo establecido en normas y procedimientos.</li> <li>4. Distribuir los cargos de la empresa de acuerdo con la organización interna y los requerimientos de la empresa.</li> <li>5. Delegar funciones a operarios.</li> <li>6. Y demás inherentes al cargo.</li> </ol>	
<b>DESCRIPCION DE RESPONSABILIDADES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El cumplimiento de los acuerdos del Directorio y de la JGA, salvo que se disponga algo distinto para casos particulares.</li> <li>2. Los daños y perjuicios que ocasione por el incumplimiento de sus obligaciones, dolo, abuso de facultades y negligencia grave.</li> <li>3. También será solidariamente responsable con los gerentes que le hayan precedido, por las irregularidades que éstos hubiesen cometido.</li> <li>4. Y demás inherentes al cargo.</li> </ol>	
<b>CONOCIMIENTOS BÁSICOS O ESENCIALES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gerencia de servicio público.</li> <li>2. Análisis y evaluación financiera.</li> <li>3. Técnicas para formulación de proyectos y políticas públicas.</li> <li>4. Principios de contratación.</li> <li>5. Metodologías y técnicas de planeación.</li> </ol>	
<b>REQUISITOS DE ESTUDIOS Y EXPERIENCIA</b>	
<b>ESTUDIOS</b>	<b>EXPERIENCIA</b>
Título profesional en: ingeniería agronómica, administración de empresas agropecuarias, administración ambiental y de recursos naturales, administración de empresas, economía agraria, economía agrícola,	3 años de experiencia profesional relacionada.

<b>IDENTIFICACION</b>	
<b>Nivel</b>	Operativo
<b>Denominación de empleo</b>	Auxiliar administrativo y contable
<b>Código</b>	407
<b>Grado</b>	18
<b>N° de cargos</b>	1
<b>Dependencia</b>	Área de tesorería
<b>Jefe inmediato</b>	Gerente general
<b>. PROPOSITO GENERAL</b>	
Asegurar el buen funcionamiento de una oficina o empresa realizando labores administrativas, tales como archivar, planificar y coordinar las actividades generales de la oficina, además de redactar los reportes correspondientes.	
<b>I. DESCRIPCION DE FUNCIONES ESCENCIALES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantener en el desempeño de su cargo excelentes relaciones humanas, capacidad de trabajo en equipo, receptividad al cambio y calidad en el servicio.</li> <li>2. Realizar una gestión con calidad y servicio integral al cliente, focalizados con la Visión, la Misión, alineados con los objetivos estratégicos, operacionales, sincronizados con las metas institucionales mensuales y anuales definidas, evaluando el cumplimiento permanente de las mismas.</li> <li>3. Registrar diariamente las consignaciones efectuadas a bancos y las transacciones que se presentan en las entidades financieras y bancarias.</li> <li>4. Realizar las funciones de cajera de la Entidad. Registrando y recibiendo los dineros por concepto de arriendos, compra lotes, cancelación de inversiones, depósitos en convenios, consignaciones de municipio y otras entidades.</li> <li>5. Y demás inherentes al cargo.</li> </ol>	
<b>DESCRIPCION DE RESPONSABILIDADES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Competencias comunicacionales, interpersonales intrapersonales y de gestión.</li> <li>2. Trabajo en equipo</li> <li>3. Iniciativa, creatividad, prudencia y pro actividad.</li> <li>4. Orientación al servicio</li> <li>5. Y demás inherentes al cargo.</li> </ol>	
<b>CONOCIMIENTOS BÁSICOS O ESENCIALES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buen manejo del servicio al cliente.</li> <li>2. Capacidad para trabajar en grupo.</li> <li>3. Capacidad de redacción y elaboración de documentos escritos.</li> <li>4. En el manejo del sistema de información financiera.</li> </ol>	
<b>REQUISITOS DE ESTUDIOS Y EXPERIENCIA</b>	
<b>ESTUDIOS</b>	<b>EXPERIENCIA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diploma de Bachiller en cualquier modalidad o cuatro (4) años de educación básica secundaria.</li> <li>2. Cursos en temas relacionados con el área contable, financieros y/o tributarios, Conocimiento de algún paquete contable, manejo de Windows.</li> </ol>	Experiencia profesional de un (1) año en cargos similares.

<b>IDENTIFICACION</b>	
<b>Nivel</b>	Técnico
<b>Denominación de empleo</b>	Operador de riego tecnificado
<b>Código</b>	3132
<b>Grado</b>	12
<b>N° de cargos</b>	1
<b>Dependencia</b>	Gerencia general
<b>Jefe inmediato</b>	Quien ejerza la supervisión directa
<b>PROPOSITO GENERAL</b>	
Efectuar actividades de Identificación de fuentes de agua (manantiales, ríos, quebradas, reservorios, cosecha de agua, etc.) y labores del sistema de riego tecnificado y el fertirriego (Inclusión de fertilizantes solubles), garantizando la apropiada aplicación del riego y fertirriego de acuerdo a las necesidades hídricas	
<b>DESCRIPCION DE FUNCIONES ESCENCIALES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparar y aplicar la dosis de fertilizantes mediante el fertirriego, de acuerdo a la programación, las necesidades hídricas del cultivo y tipo de suelo, según los procedimientos, tipos de inyección e indicaciones.</li> <li>2. Acondicionar y verificar el funcionamiento de los elementos del sistema de riego tecnificado en el campo (presión de agua en los filtros, en las válvulas, conexión de cintas, etc.)</li> <li>3. Preparar los equipos, herramientas, accesorios y materiales necesarios en el sistema de riego tecnificado, de acuerdo a la información proporcionada por el jefe responsable.</li> <li>4. Y demás inherentes al cargo.</li> </ol>	
<b>DESCRIPCION DE RESPONSABILIDADES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar y/o validar los diseños y presupuestos para los sistemas de riego desarrollados por las firmas a solicitud de los beneficiarios.</li> <li>2. Brindar capacitación y asistencia técnica a los beneficiarios de los proyectos en operación, administración y mantenimiento de los sistemas de riego.</li> <li>3. Apoyar técnicamente a los beneficiarios en la adquisición de equipo de riego.</li> <li>4. Y demás inherentes al cargo.</li> </ol>	
<b>CONOCIMIENTOS BÁSICOS O ESENCIALES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimientos básicos de fuentes de agua y características.</li> <li>2. Conocimientos básicos de funcionamiento de equipos de medición de agua.</li> <li>3. Conocimiento básico del uso de planos y representaciones gráficas.</li> <li>4. Conocimientos específicos de la Ley de Recursos Hídricos, Normas y su Reglamento.</li> </ol>	
<b>REQUISITOS DE ESTUDIOS Y EXPERIENCIA</b>	
<b>ESTUDIOS</b>	<b>EXPERIENCIA</b>
Título profesional en: técnico agrícola, administración de empresas agropecuarias, administración ambiental y de recursos naturales, técnico de maquinaria y equipos.	2 años de experiencia profesional relacionada.




<b>IDENTIFICACION</b>	
<b>Nivel</b>	Técnico
<b>Denominación de empleo</b>	Operador de poda
<b>Código</b>	3132
<b>Grado</b>	12
<b>N° de cargos</b>	1
<b>Dependencia</b>	Gerencia general
<b>Jefe inmediato</b>	Quien ejerza la supervisión directa
<b>PROPOSITO GENERAL</b>	
<p>Ejecutar actividades de siembra, corte, poda, trasplante, así como excavar y mantener en general un cultivo específico.</p> <p>Mantener en buen estado las áreas verdes del cultivo.</p>	
<b>DESCRIPCION DE FUNCIONES ESCENCIALES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cortar el pasto y desmalezar según se requiera para cada área.</li> <li>2. Realizar podas de raleo y formación de copas</li> <li>3. Barrer, recoger, acarrear pasto y basura de su área de trabajo depositándola en lugares establecidos.</li> <li>4. Reportar fallas o desperfectos de equipos o instalaciones de su área de trabajo.</li> <li>5. Y demás inherentes al cargo.</li> </ol>	
<b>DESCRIPCION DE RESPONSABILIDADES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manejar la planta adecuadamente sin dañarla</li> <li>2. Tener un cronograma de actividades con las zonas o lotes de poda</li> <li>3. Verificar y cumplir los requerimientos de la planta.</li> <li>4. Y demás inherentes al cargo.</li> </ol>	
<b>CONOCIMIENTOS BÁSICOS O ESENCIALES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajar y relacionarse efectivamente con otras personas.</li> <li>2. Contribuir a la realización de los fines institucionales, planes estratégicos y valores de la institución.</li> <li>3. Cumplir con las normas y programas de seguridad y la salud en el trabajo establecidos para su área de competencia.</li> <li>4. Contribuir con los procesos de mejora continua y el servicio orientado al usuario.</li> <li>5. Actuar con profesionalismo y demostrar interés por su formación continua.</li> </ol>	
<b>REQUISITOS DE ESTUDIOS Y EXPERIENCIA</b>	
<b>ESTUDIOS</b>	<b>EXPERIENCIA</b>
<p>Título profesional en: Ciclo básico de enseñanza Secundaria aprobado o su equivalente del Consejo de Educación Técnico Profesional (UTU) más curso técnico de poda, Profesional o formación equivalente de instituciones reconocidas por el MEC, o conocimientos y habilidades equivalentes, técnico agrícola, administración de empresas agropecuarias</p>	<p>Se tomará en cuenta, la experiencia en cargos similares, ya sea en el ámbito público como en el privado.</p>

<b>IDENTIFICACION</b>	
<b>Nivel</b>	Técnico
<b>Denominación de empleo</b>	Operador de Poscosecha
<b>Código</b>	3132
<b>Grado</b>	12
<b>N° de cargos</b>	1
<b>Dependencia</b>	Gerencia general
<b>Jefe inmediato</b>	Quien ejerza la supervisión directa
<b>PROPOSITO GENERAL</b>	
Supervisar las etapas de selección, clasificación, empaque, embalaje, transporte, y almacenamiento de un producto determinado. Sin embargo, su realización total y parcial o la secuencia de ellas depende de cada cultivo.	
<b>DESCRIPCION DE FUNCIONES ESCENCIALES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Almacenar productos agrícolas y realizar cierto grado de elaboración primaria.</li> <li>2. Cumplir y mantener las normas de seguridad ocupacional en la explotación.</li> <li>3. Llevar registros relacionados con producción, aspectos fitosanitarios y prácticas culturales.</li> <li>4. Operar equipo de fumigación y velar por el mantenimiento fitosanitario del cultivo.</li> <li>5. Detectar plagas en cultivos y erradicarlas bajo el control de expertos.</li> <li>6. Y demás inherentes al cargo.</li> </ol>	
<b>DESCRIPCION DE RESPONSABILIDADES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Supervisar el proceso de Hidratación y asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad.</li> <li>2. Supervisar el proceso de manejo de Inventarios.</li> <li>3. Supervisar el procesamiento y empaque, y asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad.</li> <li>4. Supervisar el proceso de transporte, asegurando el manejo óptimo del producto y el cumplimiento de los estándares de calidad.</li> <li>5. Y demás inherentes al cargo.</li> </ol>	
<b>CONOCIMIENTOS BÁSICOS O ESENCIALES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manejo de la fruta</li> <li>2. Estándares de calidad para selección de fruta</li> <li>3. Normas de sanidad e higiene</li> <li>4. Manejo y control del cuarto frío</li> <li>5. Adecuaciones del área de poscosecha</li> </ol>	
<b>REQUISITOS DE ESTUDIOS Y EXPERIENCIA</b>	
<b>ESTUDIOS</b>	<b>EXPERIENCIA</b>
Título profesional en: técnico, tecnólogo en manejo de poscosecha, técnico agrícola, administración de empresas agropecuarias, administración ambiental y de recursos naturales.	2 años de experiencia profesional relacionada.

## 5.5. Estudio Ambiental

Para el estudio ambiental se realizó un diagnóstico en general de la finca San Francisco, el cual nos permite identificar los aspectos relevantes a tener en cuenta en la implementación de cualquier cultivo (tabla 21).

**Tabla 21.** Diagnóstico de la Finca San Francisco.

FUENTES HIDRICAS	FAUNA	FLORA
<p>El municipio de Úmbita se encuentra limitado Por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Micro cuenca del río Bosque.</li> <li>• Quebrada San Francisco.</li> <li>• Quebrada Miraflores</li> <li>• Micro cuenca de la quebrada Raboemacho.</li> </ul>  	<p>La fauna de Úmbita se clasifica así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mastofauna:</b> corresponden a los mamíferos que se ubican en la zona sin tener en cuenta en nicho espacial que ocupan en el ecosistema. Se encuentran en amenaza el armadillo y el conejo.</li> <li>• <b>Herpertofauna:</b> se ubican los anfibios y reptiles.</li> <li>• <b>Avifauna:</b> aves permanentes, endémicas, migratorias.</li> </ul> 	<p>La flora que se encuentra en esta región es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaque.</li> <li>• Arrayan.</li> <li>• Eucalipto.</li> <li>• Laurel</li> <li>• Encenillo.</li> <li>• Helecho.</li> <li>• Pino.</li> <li>• Tuno.</li> <li>• Borrachero.</li> <li>• Frailejón.</li> <li>• Aliso.</li> <li>• Mortiño.</li> <li>• Romero.</li> </ul> 

**Fuente:** POT, 2012.

Sin embargo el Municipio en general se encuentra severamente afectado por problemas socio – ambientales originados debido al manejo, aprovechamiento y transformación de los recursos naturales renovables manifestados en crecientes procesos de contaminación de suelos, aguas y aire, degradación de la cobertura vegetal con progresivos índices de desertización y deforestación de las cuencas por expansión de la frontera agrícola. Esto se refleja en un balance hídrico deficitario y en la reducción drástica de volúmenes y caudales de las corrientes, lo cual incide directamente en el suministro de agua a la población rural, limita la productividad de las zonas agrícolas y deteriora la calidad de vida de la población.

### 5.5.1. Matriz de impactos ambientales.

Teniendo en cuenta el anterior diagnostico, se evidencia que la constitucion de la empresa Arándanos de Colombia LTDA contribuirá de manera directa e indirecta con el deterioro de los recursos naturales de este municipio principalmente del recurso hidrico, es por esto que se han diseñado las siguientes matrices para la mitigacion de impactos negativos al medio ambiente (tabla 22).

**Tabla 22.** Matriz de impactos ambientales.

<b>MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL DE ARÁNDANOS DE COLOMBIA LTDA</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>	<b>IMPACTOS AMBIENTALES</b>
<b>1. Transporte materia prima.</b>	Emisión de gas carbónico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación atmosférica</li> </ul>
<b>2. Recepción Empaque</b>	Generación de residuos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acumulación de desechos.</li> </ul>
<b>3. Etiquetado y almacenamiento</b>	Generación de ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos sólidos esparcidos</li> </ul>
<b>4. Residuos poscosecha</b>	Contaminación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de residuos sólidos.</li> </ul>

**Fuente:** autora,2019

**Tabla 23** Identificación de Impactos

ASPECTO IDENTIFICADO	IMPACTO AMBIENTAL
<ul style="list-style-type: none"><li>• Consumo de agua</li></ul>	Agotamiento del recurso hidrico
<ul style="list-style-type: none"><li>• Consumo de energia electrica</li></ul>	Agotamiento del recurso hidrico, efectos relacionados con el calentamiento global.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Consumo de combustibles</li></ul>	Agotamiento de recursos no renovables
<ul style="list-style-type: none"><li>• Generacion de emisiones a la atmosfera</li></ul>	Contaminacion de aire
<ul style="list-style-type: none"><li>• Separacion de residuos</li></ul>	Aumento de la carga en el relleno sanitario del municipio.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Consumo insumos pára embalaje</li></ul>	Aumento en la industrializacion de plastico.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Interaccion con la flora</li></ul>	Perdida de biodiversidad y migracion de especies.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Interaccion con la fauna</li></ul>	Alteracion en el comportamiento de las especies, disminucion de las mismas.

**Fuente:** autora,2019

### 5.5.2. Matriz De Mitigación

Con base en los impactos ambientales que genera la empresa Arándanos de Colombia LTDA, se establece una matriz de mitigación que ayuda a identificar tanto las medidas preventivas como las medidas de control sobre los impactos ambientales generados (tabla 24).

**Tabla 24.** Matriz de mitigación.

<b>MATRIZ DE MITIGACIÓN DE LA EMPRESA ARÁNDANOS DE COLOMBIA LTDA</b>				
<b>ETAPA O ACTIVIDAD</b>	<b>RECURSO NATURAL</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>	<b>MEDIDAS DE CONTROL</b>
Transporte de materia prima.	Calidad del aire.	Emisiones atmosféricas.	Tener un medio de transporte con capacidad de transportar la materia requerida en menos recorridos y que este cuente con revisión Tecnicomecánica vigente.	Verificar que los vehículos por utilizar cumplan con la revisión Tecnicomecánica y documentos de circulación.
Daños de materia prima.	Calidad de aire.	Contaminación ambiental.	Estándares de calidad para evitar los daños y devoluciones.	Visitas a plantaciones para el control y seguimiento de la calidad del futo.
Pesaje de la materia prima y embalaje.	Daños atmosféricos.	Contaminación ambiental.	Tener un adecuado manejo en la sección de residuos.	Control y seguimiento.
Agua Residual.	Calidad del agua potable.	Contaminación hídrica.	Sistemas de recolección, tratamiento de reutilización.	Implementar un adecuado sistema de recolección de aguas.
Residuos poscosecha	Calidad del aire	Contaminación ambiental.	Contar con un adecuado sitio de disposición de residuos poscosecha.	Elaboración de compost o productos secundarios con base en residuos poscosecha.

**Fuente:** autora,2019

Según los resultados anteriores se demuestra que la empresa no tendrá afectaciones mayores en el medio ambiente, y con las diferentes técnicas para el cultivo y demás, se están aprovechando los recursos naturales de manera adecuada, para que de esta manera no se tengan consecuencias ambientales que puedan afectar a la comunidad. Además, que el municipio tiene como actividad principal la agricultura y la ganadería, y es por esto que se está aportando a la economía del municipio y además se genera empleo en las zonas aledañas al cultivo, para que sea fácil el transporte, comida, y demás factores que afecten a los trabajadores que tengan relación con la empresa.

### 5.5.3. Identificación y valoración de impactos ambientales

El siguiente paso fue realizar un análisis de los impactos generados en las etapas del proyecto a través de una lista de chequeo Tabla 25 y posteriormente se desarrolla la valoración de impactos por medio de una matriz de Leopold como se muestra en la Tabla 26.

**Tabla 25.** Lista de chequeo descriptiva por etapas.

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS GENERADOS	ETAPAS DEL CULTIVO DE ARANDANO		
		ESTABLECIMIENTO	MANTENIMIENTO	PRODUCCION
Clima	Cambio de temperatura		X	X
	Aumento de evaporación		X	X
Aire	Contaminación/ olores	X	X	X
	Ruido	X		
Suelo	Contaminación	X	X	X
	Acidificación	X	X	
Agua	Disminución de la calidad	X	X	
	Contaminación	X	X	X
Vegetación	Disminución cobertura vegetal	X	X	
Fauna	Cambios en la diversidad	X	X	
	Afectación de especies	X	X	
Población	Aumento de empleo	X	X	X
Otros	Perdida del paisaje			X
	Cambios en la calidad de vida.			X

Según la anterior lista de chequeo, se puede determinar que todas las etapas del proyecto o del cultivo generan efectos sobre el medio ambiente, generando problemas de contaminación del aire, suelo, agua, flora y fauna, de igual manera causando impactos positivos sobre el paisaje y aumento de los ingresos para la población en la etapa de producción para la recolección de las cosechas. Posteriormente identificados algunos de los impactos ocasionados en las etapas del sistema de producción del cultivo de arándano, se precede a calificar las interacciones entre el proyecto (actividades) y el medio ambiente, seguido se realiza una sumatoria de filas (primero izquierdo-luego derecho) y luego se suman las columnas de la misma manera.

<b>importancia</b>	<b>Valor</b>	<b>Color</b>
Irrelevante	<20	
Bajo	21-45	
Moderado	46-70	
Critico	71-92	
Positivo	<45	
Positivo importante	46-92	



**Tabla 26. Matriz de Leopold.**

FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UN CULTIVO DE ARANDANO EN LA VEREDA LLANO VERDE DEL MUNICIPIO DE UMBITA		COMPONENTES DEL AMBIENTE	FISICO					BIOTICO		SOCIAL		SINTESIS			
			CLIMA	SUELO	AGUA	AIRE	PAISAJE	FLORA	FAUNA	ECONOMICO	CULTURAL	NUMERO DE INTERACCIONES	$\Sigma$		
Etapas del proyecto												+	-	+	-
ESTABLECIMIENTO	Preparación del terreno			-6/7	-7/8	-6/7	-4/8						4		23/30
	Aplicación de enmiendas		-4/6	-5/9	-6/9	-6/8	-3/6	-4/7					6		28/42
	Trazado					-3/5	-5/7						2		8/12
	Siembra			-6/8			-8/8	-7/6					3		21/22
	Plastificada					-3/5			-5/6				2		8/11
	Embolsada				-6/8	-6/9							2		12/18
	Materia orgánica			+8/9			+5/7	+6/8				3		19/24	
MANTENIMIENTO	fertilización y riego			+6/8			+6/9	+5/8		-5/7		3	1	17/25	5/7
	podas			+5/6			+4/6	-3/5				2	1	9/12	3/5
	control de arvenses			+8/9								1		8/9	
	control de plagas y enfermedades			-7/8	-6/8	-6/8		-5/7					4		24/31
	riego constante				+6/9			+7/8		-6/7		2	1	13/17	6/7
	propagación			-3/6									1		3/6
PRODUCCION	Poda de producción			+6/8			-3/6					1	1	6/8	3/6
	Recolección de fruto						+6/8			+8/9		2		14/17	
	Control de plagas			-6/7	-7/9	-6/7							3		19/25
	Aplicación de suplementos vitamínicos				+6/8	+7/8						2		13/16	
	Quema de desechos de poda		-4/6			-4/6							2		8/12
Numero de interacciones		+		5	2	1	4	3		1		16			
		-	2	6	5	8	5	4	1	2			33		
$\Sigma$		+		33/40	12/17	7/8	21/30	18/24		8/9				99/128	
		-	8/12	33/45	32/42	40/55	23/35	19/25	5/6	11/14					171/234

**Fuente:** autora, 2019.

### **5.5.3. Análisis de impactos Positivos (+) – Negativos (-)**

Con base en lo anterior se determina que los principales factores ambientales perjudicados en el cultivo de arándano son el suelo, aire y agua con un nivel de importancia bajo, considerando que las actividades del cultivo que más inciden son aplicación de enmiendas y además el control plagas y enfermedades ya que se usan algunos químicos que si bien es cierto no son fuertes pero inciden de una u otra forma, que por el uso de agroquímicos, se generan diferentes afectaciones al entorno. Entre los impactos positivos se puede resaltar la aplicación de materia orgánica así como el riego que se emplea un riego por goteo el cual es de gran utilidad, además de la disposición de agua de reservorios la cual genera vigorosidad a la vegetación, sin embargo también se considera negativo debido a que se incorpora con los agroquímicos y a la vez genera contaminación. Un aspecto positivo que cabe resaltar es la generación de empleo en la zona, al igual que el desarrollo, ya que esto contribuirá de manera significativa a una evolución notable y enriquecedora para todos los involucrados en el proyecto.

## 6. CONCLUSIONES

- Con respecto al estudio técnico se logra identificar las características y requerimientos de los dos sistemas de producción utilizados en Colombia como lo son en tierra y en bolsa, para lo que se identifican los aspectos fundamentales y las principales labores del mismo para su implementación.
- En cuanto al estudio de mercados que se desarrolló se pudo identificar que existe un llamado de atención por parte de aquellos agricultores que han considerado implementar un nuevo cultivo en su tierra, además de verlo como un producto saludable para incluirlo en su dieta diaria, sin dejar de lado las ventajas comparativas con las que cuenta este producto.
- De acuerdo al estudio financiero realizado con base en las dos empresas colaboradoras de la investigación se demostró que la empresa puede ser creada y en un plazo mediano se pueden obtener las utilidades para cubrir la inversión, pero se tiene que tener una inversión alta inicialmente para poder empezar con el proyecto de \$150'000.000 a \$ 210'000.000, producción en tierra y producción en bolsa respectivamente de otra manera no es viable.
- La TIR para este proyecto es de 39,20%, la cual se dará en las condiciones ideales para el proyecto, es decir, que, si se tiene la inversión, los cuidados necesarios, y se realizan las certificaciones debidas entonces el proyecto mantendrá buena rentabilidad y lograra permanecer en el tiempo y posicionarse tanto en los mercados nacionales como internacionales.

- De igual manera el estudio administrativo que se planteó, es con base a una pequeña empresa, con la respectiva misión, visión, objetivos y valores corporativos, así como también los manuales de funciones correspondientes en cada área de la organización.

- Para el estudio ambiental se realizó el principal diagnóstico de la finca donde se planea implementar el cultivo de arándano, en la vereda Llano Verde del municipio de Úmbita, así mismo las matrices de impactos y su mitigación.

## **7. RECOMENDACIONES**

- Realizar un adecuado y completo estudio de mercado, donde se pueda identificar las fortalezas, debilidades y oportunidades en la producción de arándano, así mismo conocer la posible demanda o ventanas de oportunidad presentes.
- Realizar un seguimiento y control periódico del comportamiento de los activos además de la materia prima y las condiciones con las cuales se maneja la misma, esto con el fin de asegurar al consumidor un producto de calidad y económico.
- Realizar investigaciones sobre la implementación de cultivos libres de agroquímicos, esto a fin de producir un fruto netamente orgánico y saludable, el cual abrirá muchas más ventanas de comercialización más aun a nivel internacional, disminuyendo así notoriamente los costos de producción.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Arboleda, G. (1998). Proyectos formulacion, evaluacion y control.
- Astete, F. (2008). Evaluación técnica y económica de la producción y Exportación de arándanos frescos a estados unidos.
- Baca, G. (2001). Evaluacion de proyectos.pdf.
- Baca, G. (2013). Evaluación de proyectos. Mc Graw Hill.
- Barichivich, J. (2010). El canal de distribución del arándano en fresco exportado desde Chile a los Estados Unidos. Tesis Ing. Agr, 62.
- Brazelton, C., 2011. Worl Blueberry Acreaje & Production, North American
- Bustillo, A. (2018). El cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum*) y su proyección en Colombia.Retrievedfrom:<https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/940/1/Universidad de ciencias aplicadas y ambientales entregar 1.pdf>
- Buzeta, A. 1997. Chile: Berries para el 2000. Fundación Chile 133 p. Concepción, facultad de Agronomía.
- Caballero Carvajal, J. D. J. (2015). Crecimiento y desarrollo vegetativo de dos cultivares de arándanos (Biloxi y Sharpblue) en la Sabana de Bogotá.
- Carrera J. 2012. Manual práctico para la creación y desarrollo de plantaciones de arándanos en Asturias. Tresalia Comunicación. Asturias.
- Chíquiza, L., & Ximena, A. (2018). Estructuración de un modelo de negocio para la creación de una empresa productora y comercializadora del fruto de arándano azul o blueberry.
- Corporación Autónoma Regional Chivor. CORPOCHIVOR, 2010.

- Centro de excelencia fitosanitaria (CEF), 2006. Colombia podrá exportar arándano ("Blueberry") y agraz hacia los Estados Unidos. Boletín informativo N° 11.ICA
- Corporación Colombiana Internacional (CCI), 2010. Sabana de Bogotá apta para la siembra del arándano. pp: 5-7.
- De Sebastián J. 2010. El arándano, los frutos del bosque o pequeños frutos en la cornisa cantábrica. Gobierno de Cantabria. Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad. Cantabria.
- Faostat (Food And Agriculture Organization Of The United Nations Statistics Division) 2015. [En línea]. Disponible en [www.faostat3.fao.org/home/E](http://www.faostat3.fao.org/home/E).
- Farfan, H. (2016). Posibilidades de produccion del cultivo de arandano (*vaccinium myrtillus*) bajo las buenas practicas agricolas (bpa) en una finca del municipio de villapinzón, Cundinamarca. Universidad de la Salle Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Forbes, P., Mangas, E., & Pagano, N. (2009). Producción de arándanos, 67.
- Gantiva, E & Castañeda, A. 2018. Avalúo de cultivo frutal exótico. Caso de estudio: arándano azul, en combita (Boyacá), Villapinzon (Cundinamarca) y guasca (Cundinamarca). Universidad Distrital Francisco José De Caldas.
- García R. y García G. sin año. El cultivo de arándano en Asturias, Guía de cultivo orientaciones para el cultivo del arándano. Gobierno de España, Ministerio de medio Ambiente y Medio rural y Marino, SERIDA servicio regional de investigación y desarrollo agroalimentario. [http://www.naviaporcia.com/images/documentos/documento\\_173](http://www.naviaporcia.com/images/documentos/documento_173) Pdf; consulta: el 02 de abril de 2019.

- Gonzales, C., 2013, Alternativas para el cultivo de arándanos, Oficina de estudios y políticas agrarias, Gobierno de Chile.
- Gutiérrez, C., 2014, Blueberries of the world 2014. International special edition. Chile. pp: 26.
- Gómez, D., & Roquet, J. (2012). Metodología de la investigación.
- Hernández, J.; Et al. El arándano en el Perú y en el mundo. Producción comercio y expectativas. Diciembre-2016. Lima-Perú. Ministerio de agricultura y riego. Disponible en internet: [http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/f-taxonomia\\_plantas/f01-cultivo/el\\_arandano.pdf](http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/f-taxonomia_plantas/f01-cultivo/el_arandano.pdf)
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. 2013.
- Instituto colombiano de normas técnicas y certificación. (2004). Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso. Ntc 14001. Bogotá, colombia. Icontec.
- Lozano, A. (2018). Estructuración de un modelo de negocio para la creacion de una empresa productora y comercializadora del fruto de arandano azul o blueberry.
- Machuca, M. (2014). Estudio de fact ibilidad para la creación de una empresa productora y comercial izadora de arándanos.
- Melgar, M. S. (2008). Evaluación técnico y económica de la producción y exportación de arándanos frescos a estados unidos.
- Mesa, P. (2015). Algunos aspectos de la fenologia, el crecimiento y la producción de dos cultivares de arandano (*Vaccinium corymbosum* L. x *V. darowii*) plantados en guasca (Cundinamarca, Colombia). Universidad Militar Nueva Granada Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas.
- Miranda, J. (1997). Gestion de proyectos: identificacion- formulacion y evaluacion. financiera, economica, social y ambiental.



- Muñoz, C. (1988). Arándano: Variedades y su Propagación.
- Orozco, J. (2013). Evaluación financiera de proyectos. Eco Ediciones.
- Paita, M. (2017). Situación actual del cultivo del arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) en Huarmey.
- Plan de ordenamiento territorial(POT), 2012. Alcaldía de umbita Boyaca.
- Polo, Y. (2013). Análisis de factibilidad técnica, ambiental y financiera para la producción y comercialización de café sostenible por el grupo asociativo robles del macizo - corregimiento de bruselas (municipio de Pitalito, Huila).
- Proplantas, & Creek, F. (Intérpretes). (11 - 12 de 09 de 2014). *Proplantas – Fall Creek - Seminario de Proplantas "El Negocio en el Mundo y la Oportunidad en Colombia 10 y 11 de septiembre de 2014 Bogotá Colombia*. Cámara y Comercio de Bogotá (edificio sede chapinero cAR 73); Finca EL Lago Proplantas, Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia.
- Proplantas S.A. (02 de Octubre de 2015). *Negocio Arándanos Colombia 2015*.
- Puentes, G. (2011). Formulacion y evaluacion de proyectos agropecuarios.
- Puentes,G., Sanabria, N., Serrano, A. (2018). Manual de planificación estratégica: herramienta administrativa para la empresa agropecuaria.
- R, E., A, P. B., L, R., C, M., Sesar, D. De, Heredia, A. A., & F, M. (2009). Conocimiento Actual Sobre Enfermedades De Arándano . Plant Disease, 1(July), 1–4.
- Rconsulting S.A., 2013. Situación mundial de los arándanos frescos y procesados y perspectivas próxima temporada 2013/2014. Perú.
- Rebolledo, C., san martin, J., Hirzel, J., Uribe, H., France, A., Pedreros, A., ... Becerra, C. (2013). Manual del arándano. Manual de Arándano, 120. Retrieved from

<http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR39094.pdf>

RESOLUCIÓN 30021 de 28 de abril de 2017.

Ruiz, J. (2012). Metodología de la investigación cualitativa (5.<sup>a</sup> edicio). Universidad de deusto  
bilbao: serie ciencias sociales.

SIAP-SAGARPA (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de la Secretaria de  
Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 46 2012. Base de  
datos de producción agrícola por cultivo.

Valenzuela, J.; 1988; Requerimientos agroclimáticos de las especies de arándano; Instituto de  
investigaciones agropecuarias. Seminario: El cultivo del arándano. Estación  
Experimental Carillanca; Temuco Chile. 30 de Noviembre y 1 y 2 de Diciembre de 1988.

Valero, U. (2000). Guía Para La Elaboración De Proyectos De Explotaciones Frutales. Edita:  
Paperkite Editorial

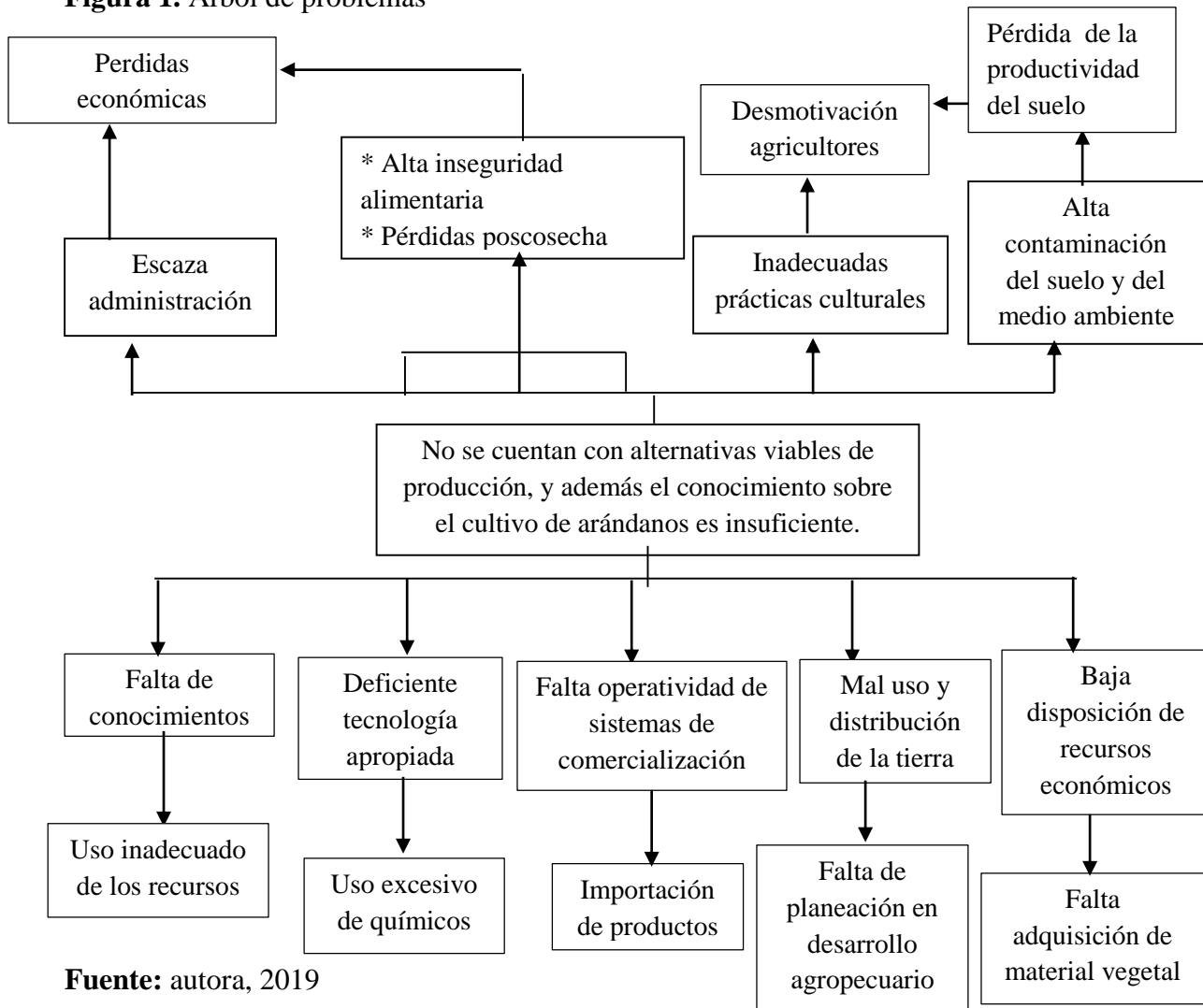
## **7. INFOGRAFIA**

<http://www.umbita-boyaca.gov.co/> Fecha de consulta 08 de febrero de 2019.

Www. Google Eart.com.co/Umbita-Boyacá. Fecha de consulta 18 de enero de 2019.

## ANEXOS

**Figura 1.** Árbol de problemas



**Fuente:** autora, 2019

**ANEXO 1.** Fotos estudio técnico.

**Figura 2.** Raíz de la planta de arándano.



**Figura 3.** Tallo de la planta de Arándano



**Figura 4.** Hojas de la planta de Arándano.



**Figura 5.** Flores de la planta de arándano.



**Figura 6.** Fruto de la planta de arándano.



**Figura 7.** Desarrollo vegetativo de la planta.



**Figura 8.** Botón floral de la planta.



**Figura 9.** Dormancia de la planta



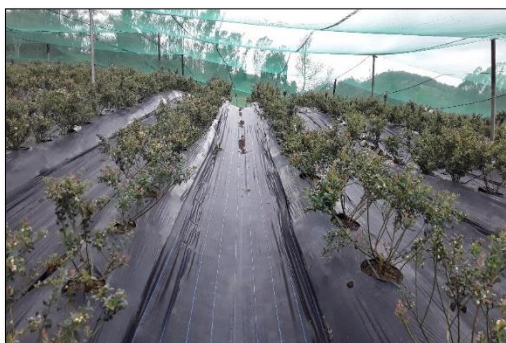
**Figura 10.** Floración.



**Figura 11.** Desarrollo del fruto.



**Figura 13.** Plastificada.



**Figura 14.** Sustrato en bolsa.





**Figura 15.** Proceso de fertilización y riego del cultivo.



**Figura 16.** Riego por goteo.



Riego por goteo.



**Figura 17.** Riego por aspersión.



**Figura 19.** Poda de establecimiento.



**Figura 20.** Poda de producción.



**Fuente:** Todas las fotos fueron tomadas por la autora en las empresas de Arándanos de Chía y Arándanos La Colmena.

## ANEXO 2. Registros.

### 1. Registros De Actividades

PLANILLA COSECHA Y POSCOSECHA					
EMPRESA			CULTIVO		COD. REG
Actividad realizada	Fecha	Lote	Operario responsable	Tiempo / labor	Equipo o herramienta
Observaciones					
Firma Op. Responsable				Firma Supervisor	

**Fuente:** Adaptado de Farfán, 2016.

### 2. Registro De Capacitación A Trabajadores

REGISTRO DE CAPACITACION LABORAL					
EMPRESA		CULTIVO		COD. REG	
CAPACITACION DE MANEJO POSCOSECHA				FECHA:	
Capacitación	Duración	Entidad a cargo del servicio de capacitación		Profesional a cargo	Cargo
Observaciones					
Firma administrador:			Firma del capacitador:		

**Fuente:** Adaptado de Farfán, 2016.

### 3. Registro De Control Problemas De Salud De Trabajadores

CONTROL DE PROBLEMAS DE SALUD DE LOS TRABAJADORES					
EMPRESA		CULTIVO		COD. REG	
Trabajador	fecha	enfermedad	causa	Certificación medica N°	E.P.S.
Observaciones					
Firma administrador:			Firma Trabajador:		

Fuente. Adaptado de Farfán, 2016.

### 4. Registro De Aplicación De Agroquímicos.

APLICACIÓN DE AGROQUIMICOS				FECHA:	
EMPRESA		CULTIVO		COD. REG.	
Predio	Tipo de control	Nombre comercial	Ingrediente principal	Lote de aplicación	Reg. ICA
Fecha de aplicación	cantidad	Método de aplicación	Periodo de carencia	Nombre de quien recomienda	Nombre de quien realizo la aplicación
Observaciones					
Firma OP. Responsable:				Firma supervisor:	

Fuente. Adaptado de Farfán, 2016.

### 5. Registro de actividades diarias.

REGISTRO DE ACTIVIDADES DIARIAS					
Actividad	Fecha	N° Jornales		Valor Unitario \$	Valor Total \$
		Familiar	Contratada		
Poda					
Fertilización					
Riego					
Cosecha					
Observaciones					
Firma OP. Responsable:				Firma Supervisor:	

Fuente: Elaboración Propia, 2019.



**Anexo 3.** Formato de encuesta.

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA.**

**ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS.**

**ENCUESTA: “FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CULTIVO DE  
ARÁNDANO (*Vaccinium Corymbosum* L.) EN LA VEREDA LLANO VERDE DEL MUNICIPIO  
DE ÚMBITA, BOYACÁ.”**

**IDENTIFICACION**

Nombre: \_\_\_\_\_ C.C. No. \_\_\_\_\_ Cel. \_\_\_\_\_

**SOCIAL**

1. ¿Qué nivel de educación posee?

Primaria ☐ Secundaria ☐ Universidad ☐ Ninguno ☐

2. ¿Cuántas personas componen su familia?

2-4 ☐ 4-6 ☐ Más de 7 ☐

3. ¿En la región hay disponibilidad permanente de mano de obra?

SI ☐ NO ☐ Ocasionalmente ☐

4. ¿Cuál es el nivel de protección cuando aplica agroquímicos?

Bajo ☐ Alto ☐ No usa ☐

5. ¿Ha recibido capacitaciones en manejo seguro de plaguicidas?

SI ☐ NO ☐

**AMBIENTAL**

1. ¿Tiene bosque en su finca?

SI ☐ NO ☐

2. ¿Tiene disponibilidad permanente de recurso hídrico?

SI ☐ NO ☐

3. ¿Cómo es el manejo de los residuos químicos en su finca (herbicidas, fertilizantes y químicos)?

Al aire libre ☐ Quemados ☐ Los recoge una empresa de servicio ☐

4. ¿Qué tipo de recurso considera más valioso en la zona que habita?

Hídrico ☐ Mano de obra ☐

5. ¿Cuáles, a su criterio, son las principales causas de amenazas naturales en la zona donde vive y que impactan sobre la economía, el bienestar social, la infraestructura, la capacidad productiva y los servicios ambientales?

Inundaciones ☐ Derrumbes ☐ Sequía ☐

6. ¿En qué nivel de fertilidad cree usted se encuentra su finca?

Alta ☐ Media ☐ Baja ☐

## ECONÓMICO

1. ¿Cuál es en promedio su salario mensual?

0--1 SMLV ☐ 1--2 SMLV ☐ Más de 2 ☐

2. ¿Tiene capacidad de ahorro?

SI ☐ NO ☐

3. ¿Dispone de créditos?

SI ☐ NO ☐

4. En cuanto a su predio (tenencia de la tierra), usted es:

Propietario      Arrendatario      Empeño

5. ¿Tiene capital invertido en alguna organización del sector productivo?

SI ☐ NO ☐

¿Cuál? \_\_\_\_\_

## TÉCNICO

1. ¿Reemplazaría uno de sus cultivos para cultivar Arándanos?

SI ☐ NO ☐

2. ¿Recibe Asistencia Técnica para sus cultivos?

SI ☐ NO ☐

3. ¿Cuáles son los 3 principales cultivos que ha sembrado en los dos últimos años?

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

4. ¿Cuánta superficie tiene cultivada?

Menos de 1 Ha ☐ Entre 1 y 2 Ha ☐ Más de 2 Ha ☐

5. ¿Utiliza algún sistema de riego?

SI ☐ NO ☐

#### **ADMINISTRATIVO**

1. ¿Lleva un control de ingresos, egresos, ganancias y pérdidas del mes de las actividades productivas que desarrolle?

SI ☐ NO ☐

2. ¿Participa en proyectos y está vinculado con alguna organización del sector?

SI ☐ NO ☐

¿Cuál? \_\_\_\_\_

3. ¿Cuáles tipos de registros lleva en su finca?

Manejo del cultivo ☐ Costos de producción ☐

Registros de producción ☐ No lleva ☐

4. ¿Cuenta con mano de obra no calificada (obreros) para el desarrollo de sus actividades productivas?

SI ☐ NO ☐

**GRACIAS POR SU AMABLE COLABORACION RECUERDE QUE CON ESTO CONTRIBUYE AL  
DESARROLLO DE SU REGION.**

**Anexo 4. Estudio técnico Finca san francisco.**



**GRACIAS** | FORMAMOS  
A USTEDES | TERRITORIO

Garagoa,

Señora  
**LINA ROCIO MARTINEZ DIAZ**  
Celular: 3125661464  
Email: [lina.martinez04@uptc.edu.co](mailto:lina.martinez04@uptc.edu.co)  
Úmbita, Boyacá

CORPOCHIVOR 30-05-2019 02:33:15  
**Al Contestar Cite Este Nr.:2019EE3743 O 1 Fol:1 Anex:0**  
**ORIGEN:** Sd:1326 - SUBDIRECCION DE GESTION AMBIENTAL/SALINAS I  
**DESTINO:** Original: /LINA ROCIO MARTINEZ DIAZ  
**ASUNTO:** : RESPUESTA OFICIO N°2019ER2757  
**OBS:** : ELABORO:MATIZ/A

Asunto: Respuesta oficio 2019ER2757

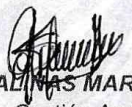
Respetada señora Lina:



En atención al oficio de la referencia, por medio del cual se solicita concepto sobre zonificación ambiental y usos del suelo permitidos en el predio con cédula catastral 15842000100110129000, de manera atenta me permito remitir el concepto técnico emitido por la bióloga Ángela Matiz y el ingeniero agrónomo Javier Zambrano.

Lo anterior, para los fines pertinentes y de conocimiento por los interesados.

Cualquier inquietud al respecto por favor comunicarse con la Subdirección de Gestión Ambiental al teléfono 7500661 extensión 229, o con la Bióloga Ángela Matiz al celular 3174322671.

Cordialmente,

  
**ANA CELIA SALINAS MARTIN**  
Subdirectora de Gestión Ambiental

Elaborado: Matiz,   
Fecha: Mayo/2019  
Revisado: Sacristán, 

PBX: (8) 7500661 / 7502 189 / 7501 951 - FAX: (8) 7500 770 - Carrera 5 N°. 10 - 125 Garagoa - Boyacá  
e-mail: [contactenos@corpochivor.gov.co](mailto:contactenos@corpochivor.gov.co) / NIT: 800.252.037-5  
Línea de atención gratuita: 018000918791

[www.corpochivor.gov.co](http://www.corpochivor.gov.co)

Garagoa,

Señora  
**LINA ROCIO MARTINEZ DIAZ**  
Celular: 3125661464  
Email: [lina.martinez04@uptc.edu.co](mailto:lina.martinez04@uptc.edu.co)  
Umbita, Boyacá

CORPOCHIVOR 30-05-2019 02:33:15  
Al Contestar Cite Este Nr.:2019EE3743 O 1 Fol:1 Anex:0  
ORIGEN: Sd:1326 - SUBDIRECCION DE GESTION AMBIENTAL/SALINAS I  
DESTINO: Original: /LINA ROCIO MARTINEZ DIAZ  
ASUNTO: : RESPUESTA OFICIO N°2019ER2757  
OBS: : ELABORO:MATIZ/A

Asunto: Respuesta oficio 2019ER2757


Respetada señora Lina:

En atención al oficio de la referencia, por medio del cual se solicita concepto sobre zonificación ambiental y usos del suelo permitidos en el predio con cédula catastral 15842000100110129000, de manera atenta me permito remitir el concepto técnico emitido por la bióloga Ángela Matiz y el ingeniero agrónomo Javier Zambrano.


Lo anterior, para los fines pertinentes y de conocimiento por los interesados.

Cualquier inquietud al respecto por favor comunicarse con la Subdirección de Gestión Ambiental al teléfono 7500661 extensión 229, o con la Bióloga Ángela Matiz al celular 3174322671.


Cordialmente,



**ANA CELIA SALINAS MARTIN**  
Subdirectora de Gestión Ambiental

Elaborado: Matiz,   
Fecha: Mayo/2019  
Revisado: Sacristán, B.D.



	<b>CONCEPTO TÉCNICO PERMISOS AMBIENTALES, VISITA TÉCNICA y EVALUACIÓN DE INFORMACIÓN</b>	Código	RE-AA-13
		Versión	8
		Fecha	31/10/2017

### 3. OBSERVACIONES DE CAMPO Y/O DESARROLLO DE LA VISITA

#### PREDIO

UBICACIÓN DEL PREDIO		
COORDENADAS GEOGRAFICAS MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		
Latitud: 5°10'28,347" N	Longitud: 73°29'11,197" O	a.s.n.m:

#### 3.1. Otros aspectos relevantes de la visita

N.A.

#### 3.2. Análisis y evaluación de la Información

Al revisar el Sistema de Información Ambiental (SIAT) de CORPOCHIVOR y de acuerdo a la cartografía de Áreas Protegidas de la Corporación, el predio "San Francisco" se encuentra ubicado en el área protegida *Páramo Cristales, Castillejo o Guachaneque*, el cual fue declarado con el acuerdo No. 029 del 20 de diciembre del 2011 como Distrito Regional de Manejo Integrado, delimitado dentro de los municipios de La Capilla, Pachavita, Úmbita y Turmequé, en el departamento de Boyacá en la Jurisdicción de CORPOCHIVOR.


Igualmente, según el acuerdo No. 05 del 29 de abril del 2014 se adopta el Plan de Manejo del DRMI *Páramo Cristales Castillejo o Guachaneque* en el cual se determinaron tres categorías de manejo o tratamiento de los usos del Suelo del Territorio los cuales son:

- **Zona de Preservación:** Es un espacio donde el manejo está dirigido ante todo a evitar su alteración, degradación o transformación por la actividad humana.
- **Zona de Restauración:** Es un espacio dirigido al restablecimiento parcial o total a un estado anterior, de la composición, estructura y función de la diversidad biológica.
- **Zona de uso sostenible:** Incluye los espacios para adelantar actividades productivas y extractivas compatibles con el objetivo de conservación del área protegida.

Los Distritos Regionales de Manejo Integrado (DRMI) según lo acuerda el artículo 2.2.2.1.2.5 del Decreto 1076 del 2015 expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, son espacios geográficos, en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute.

El predio San Francisco, cuenta con un área de 1,32 hectáreas, de las cuáles 1,29 hectáreas (97,72%) están destinadas a Uso Sostenible; 0,01 hectáreas (0,75%) destinadas a restauración y 0,02 ha (1,52%) fuera del área protegida. Según se muestra en la siguiente salida cartográfica (Salida cartográfica 1).

### 4. CONCEPTO TÉCNICO

	<b>CONCEPTO TÉCNICO PERMISOS AMBIENTALES</b> <b>VISITA TÉCNICA y EVALUACIÓN DE INFORMACIÓN</b>	Código	RE-AA-13
		Versión	8
		Fecha	31/10/2017

Revisada la cartografía el predio denominado SAN FRANCISCO, ubicado en la vereda Llano Verde, en el municipio de Úmbita Boyacá, se encuentra en un área protegida conocida como DRMI Cristales, Castillejo o Guachaneque. El uso de suelo del predio en mención se encuentra en la siguiente zonificación: 1,29 hectáreas (97,72%) están destinadas a **Uso Sostenible**, 0,01 hectáreas (0,75%) destinadas a **Restauración** y 0,02 ha (1,52%) fuera del área protegida.

En este sentido, las actividades productivas y extractivas, como lo es un cultivo de arándanos, están permitidas dentro del predio, sin embargo, se deben respetar los objetivos de conservación del Área Protegida y se debe realizar las actividades de un forma sostenible sin afectar el ecosistema.

##### **5 RECOMENDACIONES**

Seguir usos del suelo establecidos por la zonificación del acuerdo 05 del 29 de abril del 2014. Los cuales pueden ser consultados en el siguiente enlace <http://fauna.corpochivor.gov.co/areas-protégidas/> en la sección "Áreas Prioritarias para la Conservación."

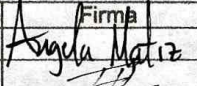
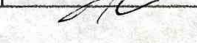
##### **6. ANEXOS (Documentos, Planos, Certificaciones, entre otros)**

N.A.

##### **7. ASISTENTES**

N.A.

Es el concepto de:

Nombre	C.C.	Profesión	Firma
Ángela Matiz Chicacausa	1.010.204.503	Bióloga	
Javier Zambrano	80.189.956	Ing. Agrónomo	

Fecha de entrega de informe: Mayo/2019

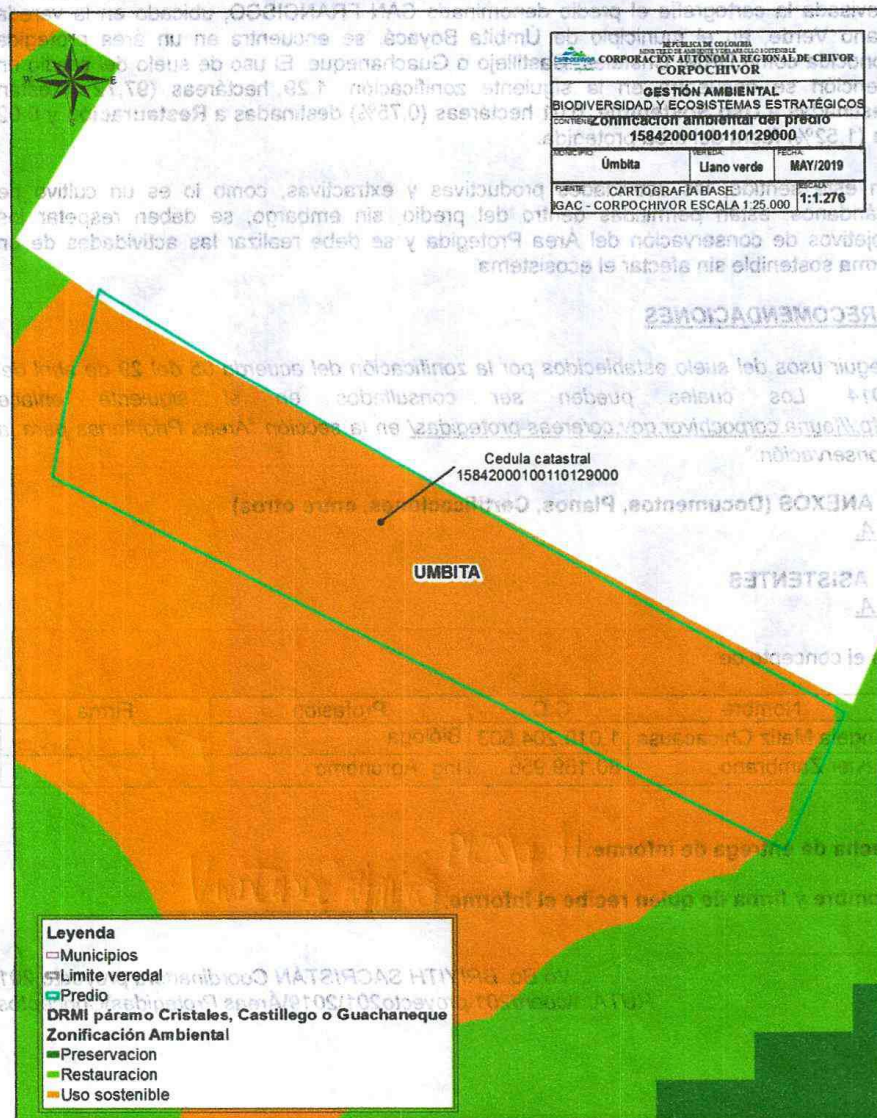
Nombre y firma de quien recibe el informe: Briyith Sacristán V.

Vo.Bo. BRIYITH SACRISTÁN Coordinadora proyecto 2019  
 RUTA: \\coord201\proyecto201\2019\Áreas Protegidas\Conceptos



	<b>CONCEPTO TÉCNICO PERMISOS AMBIENTALES, VISITA TÉCNICA y EVALUACIÓN DE INFORMACIÓN</b>	Código	RE-AA-13
		Versión	8
		Fecha	31/10/2017

**Salida cartográfica 1. Zonificación ambiental predio San Francisco.**





## Anexo 5. Uso del suelo Finca San Francisco



*Umbita*  
Planeación Municipal

### EL SECRETARIO DE PLANEACION E INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE ÚMBITA (BOYACA)

#### CERTIFICA

Que el señor **martinez Fonseca efrain** dueño del predio "san francisco" Vereda llano verde el cual cuenta con cedula catastral número 00-01-0011-0129-000, del Municipio de Úmbita y de acuerdo al Esquema de Ordenamiento Territorial aprobado mediante acuerdo N° 036 del 15 de Diciembre de 2002, plano 030 USO RECOMENDADO DEL SUELO RURAL Corresponden a C3 como se describen a continuación:

a.	ZONA	C3
b.	USO PRINCIPAL	Agricultura con bajo laboreo del suelo, Bosques Protectores-Productores.
c.	USO COMPLEMENTARIO	Ganadería semiestabulado, Recreación contemplativa, industria, Residencial Campestre individual, Investigación Controlada.
d.	USO RESTRINGIDO	Agricultura mecanizada, Minería, recreación activa.
e.	USO PROHIBIDO	Protección, urbanismo, Parcelaciones rurales.

La presente se expide en Úmbita (Boyacá) a los veintisiete (27) días del mes de marzo del Dos mil diecinueve (2019).

**HECTOR ANDRES TORRES VALERO**  
Secretario de Planeación e Infraestructura Municipal

---

República de Colombia. Departamento de Boyacá. Alcaldía de Umbita.  
Calle 6 N° 5-92 Centro – Telefax (098)7305000/02/03. Celular: 3202337926 Umbita Boyacá.  
Correo: [contactenos@umbita-boyaca.gov.co](mailto:contactenos@umbita-boyaca.gov.co) [www.umbita-boyaca.gov.co](http://www.umbita-boyaca.gov.co)

## 1. Análisis de suelo finca San Francisco.

**Fuente:** laboratorio análisis de suelos UPTC.

2. Análisis de agua finca San Francisco.

		<b>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA</b> FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS CENTRO DE GESTIÓN DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN - CIECA <b>LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO EN SUELOS Y AGUAS</b> Comunicador (8) 7405626 EXT: 2455 email: laboratorio.suelos@uptc.edu.co													
Usuario	EFRAÍN MARTÍNEZ FONSECA	Departamento:	BOYACÁ	Fecha Recepción:	20/09/2019	Total Cancelado:	\$ 38.645								
Dirección		Municipio:	UMBITA	Tipo de Agua	RESERVOIRIO	Recibo de caja No.	67826								
Finca (a.s.n.m.):		Vereda:	LLANO VERDE	No. de Muestra	56	Fecha de Elaboración	08/10/2019								
Observaciones Los resultados solo aplicables a la muestra analizada															
RESULTADO ANALISIS DE AGUA															
ANALISIS FISICO		TURBIDEZ (NTU)	DUREZA (°F)	CARGENTO DE SODIO RESIDUAL (CSR) - meq L	SALES TOTALES (g L <sup>-1</sup> )	UNIDADES	Ca	Mg	K	Na	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-1</sup>	OH <sup>-1</sup>
pH	CE (µS cm <sup>-1</sup> )	RAS				mg L <sup>-1</sup>	1,65	0,49	2,49	0,59	39,17	19,99	0,00	27,49	0,00
6,28	63,76	0,10	0,9	0,61	0,33	0,04	0,08	0,04	0,06	0,03	0,79	0,57	0,00	0,45	0,00
Sin Riesgo	Cl	S1	Agua	Aguas Muy blandas	Bajo	Bajo	Sin Riesgo	Sin Riesgo	Normal	Normal	Bajo	Bajo		Bajo	
OBSERVACIONES															
<p><b>Clase C1:</b> Aguas de baja salinidad. Pueden usarse para la mayor parte de los cultivos, en casi todos los suelos. Con las prácticas de riego habituales, la salinidad de los suelos se mantiene a niveles muy bajos con excepción de suelos muy poco permeables, con los cuales se requiere intercalar algún riego de lavado. Agua muy blanda que indica bajo riesgo en el lapso de mantenimiento.</p> <p><b>Clase S1:</b> Agua baja en sodio. Uso adecuado en la mayor parte de cultivos.</p>															
Vo.Bo. NATALY JULIETH PUERTO GALINDO Analista Principal				Vo.Bo. ADRIANA BOLIVAR GAMBOA Interpretación											

Fuente: laboratorio análisis de suelos UPTC.